

# Potensi Madu Kaliandra (*Calliandra sp.*) Terhadap Jumlah Sel Sertoli Tikus Putih Malnutrisi

## *The Potential of Kaliandra Honey (Calliandra sp.) on Sertoli Cell Counts in Malnourished Albino Rats*

Made Bagus Erlangga<sup>ID 1\*</sup>, Pudji Srianto<sup>ID 2</sup>, Erma Safitri<sup>ID 2</sup>, Rimayanti<sup>ID 2</sup>,  
Tatik Hernawati<sup>ID 2</sup>, Herry Agoes Hermadi<sup>ID 2</sup>

<sup>1</sup>Magister Biologi Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, <sup>2</sup>Departemen Reproduksi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115.

\*Corresponding author: [madebagus94@gmail.com](mailto:madebagus94@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi pengaruh madu kaliandra (*Calliandra sp.*) terhadap jumlah sel sertoli pada tikus putih jantan yang mengalami malnutrisi. Sebanyak 24 ekor tikus jantan dibagi menjadi empat kelompok, yakni (K) tanpa perlakuan, (P0) dipuasakan, (P1 dan P2) masing-masing dipuasakan dan diberikan madu konsentrasi 30% dan 50% selama 10 hari setelah puasa. Hasil penelitian menunjukkan pemberian madu kaliandra dengan konsentrasi 30% dan 50% dapat meningkatkan jumlah sel sertoli secara signifikan. Dapat disimpulkan pemberian madu kaliandra dapat memberikan pengaruh positif pada tikus jantan yang mengalami malnutrisi khususnya peningkatan jumlah sel sertoli.

Kata kunci: madu kaliandra, *Calliandra sp.*, tikus putih, sel sertoli

### Abstract

This study was performed to investigate the effect of calliandra honey (*Calliandra sp.*) on the number of sertoli cells in malnourished male albino rats. A total of 24 male rats were divided into four groups, i.e. (K) without treatment, (P0) fasted, (P1 and P2) respectively fasted and administered honey concentrations of 30% and 50% for 10 days after fasting. The results showed that administration calliandra honey with a concentration of 30% and 50% significantly increased the number of sertoli cells. It can be concluded that administration calliandra honey can have a positive effect on malnourished male rats, especially in improving the number of sertoli cells.

Keywords: calliandra honey, *Calliandra sp.*, albino rat, sertoli cells

Received: 4 February 2022

Revised: 30 November 2022

Accepted: 20 January 2023

## PENDAHULUAN

Malnutrisi merupakan salah satu permasalahan yang terjadi secara global. Menurut UNICEF (2020), 1 dari 9 orang masih mengalami kelaparan atau malnutrisi. Dari 21,3% atau 144 juta anak di bawah usia 5 tahun mengalami hambatan pertumbuhan tinggi badan dan 6,9% atau 47 juta mengalami kekurusan. Malnutrisi masih sering ditemui di berbagai negara khususnya negara di benua Asia dan Afrika. Menurut UNICEF (2019), Jumlah terbesar kasus malnutrisi terjadi di Asia dengan kasus terbesar

terjadi di Asia selatan. Dari 90% kasus hambatan pertumbuhan tinggi badan, lebih dari 90% kasus kekurusan terjadi di negara-negara Asia dan Afrika. Menurut UNICEF (2020), pengaruh malnutrisi khususnya berat badan di bawah normal masih menjadi permasalahan berlanjut di negara-negara termiskin dan jumlah kasusnya bisa mencapai 10 kali lebih tinggi dibandingkan negara makmur.

Defisiensi nutrisi makro dan mikro akibat malnutrisi dapat menginduksi respon stres yang merupakan bagian dari mekanisme pertahanan tubuh (Gayan *et al.*, 2021). Respon stres dapat

mengakibatkan berbagai perubahan salah satunya yaitu apoptosis. Apoptosis menggambarkan kematian sel yang terjadi secara teregulasi. Menurut Yao *et al.*, (2001) karakteristik utama apoptosis ditunjukkan melalui kerja protease dan nuklease serta disfungsi mitokondria di dalam sel dengan membran plasma utuh. Apoptosis juga ditunjukkan melalui ciri lain seperti fragmentasi DNA, tonjolan pada membran, penyusutan ukuran sel, dan dekomposisi komponen seluler.

Kematian sel akibat kondisi malnutrisi dapat mempengaruhi berbagai komponen seluler salah satunya yaitu sel sertoli. Sel sertoli merupakan sel pendukung utama dalam proses spermatogenesis. Sel sertoli juga memiliki kontribusi untuk pembentukan *blood-testis barrier*. Kerusakan pada sel sertoli bisa berujung pada gangguan reproduksi pejantan. Menurut Yang *et al.*, (2015) sebagai satu-satunya sel somatik di jaringan epitel seminiferus, sel sertoli memiliki fungsi penting sebagai penjaga keseimbangan aktivitas seluler di organ testis, sehingga kematian sel sertoli dapat mengganggu perkembangan sel sperma di dalam tubulus seminiferus. Kematian sel akibat malnutrisi dapat dikurangi melalui perbaikan pola makan dan pemberian suplemen. Terdapat berbagai bahan makanan yang memiliki potensi sebagai suplemen untuk kondisi malnutrisi, salah satunya yaitu madu.

Madu merupakan bahan manis alami yang diproduksi oleh lebah madu. Bahan dasar madu dapat berasal dari nektar bunga, sekresi tanaman, maupun hasil ekskresi serangga lain (Alimentarius, 2019). Madu memiliki berbagai macam fungsi mulai dari sumber makanan, terapi kesehatan, komponen ritual, hingga keperluan keagamaan (Santos-Buelga *et al.*, 2017). Berdasarkan komposisinya, madu sebagian besar terdiri atas gula dan air. Madu juga memiliki komponen lain yang diantaranya terdiri atas mineral, vitamin, asam amino, asam organik, flavonoid, senyawa fenolik, dan senyawa aromatik (Solayman *et al.*, 2016). Komposisi madu dapat memiliki variasi berdasarkan dari lokasi geografis dan tanaman yang tumbuh di sekitar sarang lebah.

Salah satu jenis madu yang sering ditemui di negara Indonesia yaitu madu Kaliandra

(*Calliandra sp.*). Secara organoleptik madu kaliandra memiliki warna kuning, aroma wangi, dan rasa manis tanpa disertai rasa pahit. Menurut penelitian Ustadi *et al.* (2017) madu kaliandra mengandung 557,93 mg GAE/100 g asam fenolat, 156,27 mg QE/100 g flavonoid, dan aktivitas antioksidan sebesar 3,36 IC50 mg/ml. Menurut Chayati (2008), madu kaliandra memiliki kadar fenol 441,3 mg/100 ml, dan kandungan gula yang terbagi atas maltosa 6,71 mg/100 ml, glukosa 18,50 mg/100 ml, dan fruktosa 28,28 mg/100 ml. Menurut safitri *et al.* (2016) pemberian madu dapat meningkatkan mobilisasi stem cell yang dapat terdiferensiasi dan memperbaiki komponen jaringan testis seperti tubulus seminiferus, sel leydig, dan sel sertoli. Berdasarkan karakteristik di atas perlu diteliti lebih lanjut manfaat madu kaliandra pada jumlah sel sertoli saat kondisi malnutrisi.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian telah diterima secara etik penggunaan hewan coba penelitian No.141/KE/2021 dari Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Hewan coba untuk penelitian ini yaitu tikus putih jantan dengan usia 2-3 bulan berat badan antara 250-300 gram. Tikus yang dipilih memiliki kondisi kesehatan yang baik dengan kriteria tanpa kecacatan dan terlihat aktif. Pemeliharaan hewan coba dilaksanakan di kandang hewan coba, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Uji histologi dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

### Perlakuan dan Pengambilan Data

Sebanyak 24 Ekor tikus putih jantan dibagi secara acak ke dalam empat kelompok perlakuan. Tiap kelompok terdiri dari 6 ekor tikus sebagai pengulangan perlakuan. Kelompok kontrol (K) terdiri atas tikus jantan tanpa perlakuan. Kelompok P0 terdiri atas tikus jantan yang

dipuaskan. Kelompok P1 terdiri atas kelompok tikus jantan yang dipuaskan dan diberikan madu dengan konsentrasi 30% selama 10 hari setelah puasa. Kelompok P2 terdiri atas tikus jantan yang dipuaskan dan diberikan madu dengan konsentrasi 50% selama 10 hari setelah puasa. Jaringan testis tikus digunakan dalam pembuatan preparat histologi untuk pengamatan jumlah sel sertoli. Teknik pembuatan preparat dan pewarnaan histologi dilakukan sesuai dengan prosedur Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Pengambilan data dilakukan berdasarkan rata-rata jumlah sel sertoli pada tubulus seminiferus.

### Analisis Data

Data Jumlah sel sertoli dari hasil penelitian dicatat menggunakan program Microsoft Excel. Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS v25. Analisis statistik menggunakan uji ANOVA. Hasil analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan jumlah sel sertoli menunjukkan perbedaan signifikan dari antara kelompok K dan P0. Perhitungan jumlah sel sertoli pada kelompok tikus yang dipuaskan tanpa pemberian madu kaliandra (P0) memiliki nilai lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan kelompok tikus tanpa perlakuan (K) (Tabel 1). Hal ini menunjukkan puasa selama 5 hari dapat menginduksi kematian sel Sertoli akibat malnutrisi. Hasil penelitian juga terlihat perbedaan signifikan perhitungan jumlah sel sertoli kelompok P0 dibandingkan dengan P1 dan P2. kelompok tikus yang dipuaskan tanpa pemberian madu kaliandra (P0) memiliki nilai lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan kelompok tikus yang dipuaskan dan pemberian madu kaliandra P1 dan P2. Jumlah sel sertoli yang lebih tinggi secara signifikan pada P1 dan P2 menunjukkan pemberian madu kaliandra dapat meningkatkan jumlah sel sertoli pada tikus putih jantan dengan kondisi malnutrisi. P2 memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan P1 (Tabel 1). Hal ini menandakan

terjadinya peningkatan jumlah sel sertoli seiring dengan peningkatan konsentrasi madu.

**Tabel 1.** Jumlah sel sertoli tikus putih pada setiap perlakuan

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ Standard deviasi
K	11,33 <sup>a</sup> $\pm$ 1,86
P0	6,67 <sup>b</sup> $\pm$ 3,33
P1	12,33 <sup>a</sup> $\pm$ 3,14
P2	13,00 <sup>a</sup> $\pm$ 2,61

<sup>a,b</sup> Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Jumlah Sel sertoli pada P0 yang lebih rendah dibandingkan K menandakan adanya kematian sel. Menurut Rivadeneira *et al.* (2001) malnutrisi telah terbukti mengurangi ekspresi keluarga protein Bcl-2. Protein ini memiliki aktivitas anti apoptosis, sehingga pengurangan ekspresi dapat meningkatkan jumlah kejadian apoptosis. Hasil serupa juga ditemukan oleh Kasapoğlu dan Cinel (2019) dimana malnutrisi yang terjadi secara kronis pada hewan coba ditunjukkan dapat mengakibatkan apoptosis pada sel timus dan sel limpa.

Menurut Fang *et al.* (2017) kematian sel pada kondisi malnutrisi dapat merupakan bagian dari proses autofagi. Autofagi merupakan proses degradasi dan daur ulang sel untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Nutrisi yang di dapat dari proses autofagi digunakan dalam mempertahankan fungsi metabolisme dan kemampuan bertahan hidup selama dalam kondisi malnutrisi. Hal ini didukung oleh Nobis *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa malnutrisi dapat menurunkan regulasi jalur rapamycin (mTOR) yang berujung pada penghambatan sintesis protein dan pengaktifan proses autofagi. Proses autofagi dapat mengakibatkan penurunan jumlah pada berbagai tipe sel salah satunya yaitu sel sertoli.

Terjadi peningkatan jumlah sel sertoli pada P1 dan P2 dibandingkan dengan P0 menandakan pemberian madu dapat meningkatkan jumlah sel sertoli. Menurut safitri *et al.* (2016) madu dapat memicu jalur sinyal *Vascular Endothelial Growth Factor-1* (VEGF-1) untuk mengaktifkan *Stem cell factor* (SCF) yang bekerja dalam proses

proliferasi dan diferensiasi stem cell. Hal serupa juga didukung oleh penelitian Mohamad *et al.* (2018) dimana bahan aktif dalam madu seperti flavonoid, asam caffeic, asam dihidroksi benzoat, asam cinnamic, dan asam ferulat dapat mengakibatkan proliferasi *dental pulp stem cell* (DPSC). Sedangkan menurut Al-Jadi *et al.* (2014) kandungan gula di dalam madu dapat meningkatkan proliferasi kultur sel fibroblas saat 6 jam.

### KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian madu kaliandra dengan konsentrasi 30% dan 50% dapat secara signifikan meningkatkan jumlah sel sertoli pada tikus putih jantan yang mengalami malnutrisi. Hasil terbaik didapatkan pada pemberian madu dengan konsentrasi 50% (P2).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada tim riset reproduksi yang telah meluangkan waktu dan memberikan dukungan dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alimentarius, codex. (2019). Standrad for honey. In Standard for honey (4th ed., Vol. 1, pp. 1–8). Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Al-Jadi, A. M., Enchang, F. K., & Yusoff, K. M. (2014). The effect of Malaysian honey and its major components on the proliferation of cultured fibroblasts. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 44(5), 733–740.
- Bogdanov, S., Lüllmann, C., Martin, P., Ohe, W., Russmann, H., Vorwohl, G., Oddo, L., Sabatini, A.-G., Marcazzan, G., Piro, R., Flamini, C., Morlot, M., Lhéritier, J., Borneck, R., Marioleas, P., Tsigouri, A., Kerkvliet, J., Ortiz, A., Ivanov, T., & Vit, P. (2015). Honey quality and international regulatory standards: Review by the International Honey Commission. *Bee World*, 80, 61–69.
- Chayati, I. (2008). Sifat fisikokimia madu monoflora dari daerah istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Agritech*, 28(1), 9–14.
- Fang, C., Gu, L., Smerin, D., Mao, S., & Xiong, X. (2017). The interrelation between reactive oxygen species and autophagy in neurological disorders. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1(1), 1–17.
- Gayan, S., Teli, A., Nair, A., Tomar, G., & Dey, T. (2021). Macro-and micro-nutrient-based multiplex stress conditions modulate in vitro tumorigenesis and aggressive behavior of breast cancer spheroids. *In Vitro Models*, 1(1), 1–17.
- Kasapoğlu, U. S., & Cinel, I. (2019). Malnutrition, apoptosis, and autophagy triangle in critically ill patients. *Clinical Science Nutrition*, 1(2), 61–66.
- Mohamad, M. A. M., Mazlan, M. A., Ibrahim, M., Yusof, A. M., Shamsuddin, S. A. A., Hassan, N. F. N., Muhammad, H., & Isa, M. L. M. (2018). The effect of Malaysian stingless bee, *Trigona* spp. Honey in promoting proliferation of the undifferentiated stem cell. *Asia Pacific Journal Molecular Biology Biotechnology*, 27(1), 10–19.
- Nobis, S., Achamrah, N., Goichon, A., L’Huillier, C., Morin, A., Guérin, C., Chan, P., do Rego, J. L., do Rego, J. C., Vaudry, D., Déchelotte, P., Belmonte, L., & Coëffier, M. (2018). Colonic Mucosal Proteome Signature Reveals Reduced Energy Metabolism and Protein Synthesis but Activated Autophagy during Anorexia-Induced Malnutrition in Mice. *Proteomics*, 18(15), 1–41.
- Rivadeneira, D. E., Grobmyer, S. R., Naama, H. A., Mackrell, P. J., Mestre, J. R., Stapleton, P. P., & Daly, J. M. (2001). Malnutrition-

- induced macrophage apoptosis. *Surgery*, 129(5), 617–625.
- Safitri, E., Utama, S., Widiyatno, T. V., Sandhika, W., & Prasetyo, R. H. (2016). Auto-regeneration of mice testicle seminiferous tubules due to malnutrition based on stem cells mobilization using honey. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 5(1), 31–35.
- Santos-Buelga, C., & González-Paramás, A. M. (2017). Chemical composition of honey. In *Bee Products-Chemical and Biological Properties*. Springer. pp: 43–82.
- Solayman, M., Islam, M. A., Paul, S., Ali, Y., Khalil, M. I., Alam, N., & Gan, S. H. (2016). Physicochemical properties, minerals, trace elements, and heavy metals in honey of different origins: A comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 219–233.
- UNICEF. (2019). World hunger is still not going down after three years and obesity is still growing – UN report. A. <https://www.who.int/news/item/15-07-2019-world-hunger-is-still-not-going-down-after-three-years-and-obesity-is-still-growing-un-report>.
- UNICEF. (2020). Celebrating World Food Day with innovation to combat child malnutrition. A. <https://www.unicef.org/supply/stories/celebrating-world-food-day-innovation-combat-child-malnutrition>.
- Ustadi, U., Radiati, L., & Thohari, I. (2017). Bioactive Components of Rubber Tree Honey (*Hevea Brasiliensis*) and Calliandra (*Calliandra Callothyrsus*) and Kapok Honey (*Ceiba Pentandra*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 12(1), 97–102.
- Yang, Y., Huang, H., Ba, Y., Cheng, X. M., & Cui, L. X. (2015). Effect of oxidative stress on fluoride-induced apoptosis in primary cultured Sertoli cells of rats. *International Journal of Environmental Health Research*, 25(1), 1–9.

\*\*\*