

Hidup Tanpa Imajinasi: Sebuah Kajian Neuropsikologi Mengenai Aphantasia

Aliya Zahra Budiman ^{1*}, Ananda Puspita Pertiwi ², Baiq Ulya Ainun Nadia ³, Faradina Aisya Febianti ⁴, Ivana Nur Intishar ⁵, Salsabila Aulia Rahma ⁶

¹⁻⁶ Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada

* aliyazahrabudiman@mail.ugm.ac.id

Abstrak

Imajinasi visual merupakan mekanisme mendasar dalam proses kognisi yang berfungsi untuk menghasilkan pengalaman visual dalam pikiran berdasarkan informasi yang telah tersimpan sebelumnya dalam memori. Aphantasia adalah gangguan yang ditandai dengan ketidakmampuan untuk memunculkan imajinasi visual. Studi sebelumnya melaporkan bahwa sebagian individu dengan aphantasia tidak menyadari keterbatasan mereka dalam membayangkan pengalaman visual, yang menggarisbawahi urgensi perlunya meningkatkan kesadaran akan kondisi ini. Kajian ini ditulis dengan tujuan untuk memberikan penjelasan yang komprehensif mengenai aphantasia dengan menggunakan metode kajian literatur naratif. Informasi dan data yang diperoleh berasal dari sumber sekunder relevan, seperti buku elektronik, artikel dan jurnal ilmiah. Aphantasia merupakan sebuah kondisi spektrum, yang ditandai dengan adanya gangguan pada kemampuan imajinasi visual yang berhubungan dengan adanya anomali pada jalur ventral di otak. Aphantasia termanifestasi dalam berbagai bentuk gangguan lainnya seperti prosopagnosia, defisit pada memori autobiografi dan gangguan pada modalitas perseptual penciuman dan pendengaran. Sejauh ini belum ditemukan penyebab pasti dan bagian otak mana yang menyebabkan terjadinya gangguan pada individu dengan aphantasia. Penelitian lanjutan yang mengeksplorasi anomali bagian otak aphantasia diperlukan untuk selanjut mengembangkan metode deteksi dan intervensi dini.

Kata Kunci: *aphantasia, imajinasi visual, neuropsikologi*

Pendahuluan

Manusia merupakan makhluk yang sangat bergantung pada indra visual, di mana sebagian besar informasi diperoleh melalui mata dibandingkan dengan indra lainnya. Selain itu, persepsi visual yang tajam dan kaya akan detail membuat rangsangan visual menjadi alat informatif yang kuat. Tanpa disadari, ini menciptakan bayangan-bayangan tertentu (Pearson, 2019), yang sering disebut sebagai imajinasi visual. Imajinasi visual, atau *visual imagery*, adalah mekanisme di mana individu dapat mensimulasikan pengalaman perseptual, seperti memvisualisasikan wajah seorang teman di pikiran mereka (Dance et al., 2021). Kemampuan *visual imagery* memungkinkan individu untuk mengaktifkan kembali dan memanipulasi representasi internal, serta menciptakan pengalaman "melihat dengan mata pikiran" (Ganis, 2012). Oleh karena itu, *visual imagery* merupakan proses di mana individu menciptakan gambar atau visualisasi dalam pikiran mereka berdasarkan pengalaman-pengalaman yang tersimpan di otak.

Pearson (2019) menjelaskan bahwa proses imajinasi visual tersebut berdasarkan pada kombinasi informasi yang tersimpan di memori manusia, sehingga sulit bagi seseorang untuk membayangkan suatu hal yang belum pernah diketahuinya, karena tidak memiliki memori akan hal tersebut. Biasanya ketika membayangkan sesuatu, kita menggabungkan konten berbeda yang sebelumnya dimiliki indera kita dan yang telah tersimpan di dalam memori. Pada beberapa individu, aktivitas pemroses visual imagery ini tidak sempurna, sehingga mereka kesulitan untuk memunculkan visualisasi di otak mereka (Pearson dkk, 2015). Kelainan ini disebut dengan *aphantasia*.

Konsep *aphantasia* pertama kali dibahas sekitar tahun 1880 oleh psikolog Sir Francis Galton, namun masih belum dijelajahi selama lebih dari satu abad. Istilah "*Aphantasia*" kembali dipopulerkan pada tahun 2015 melalui penelitian yang dilakukan Zeman dkk. (Kendle, 2017). Menurut Zeman dkk. (2015), *aphantasia* adalah kelainan yang ditandai dengan ketidakmampuan total untuk menghasilkan bentuk visual dari gambaran mental. *Aphantasia* merupakan suatu kondisi spektrum yang mempengaruhi manusia pada tingkat yang berbeda tergantung tingkat keparahannya. Namun, ciri utama dari *aphantasia* adalah ketidakmampuan dalam memvisualisasikan gambar. Pada beberapa kasus, dilaporkan adanya kesulitan untuk mengingat kembali memori tentang musik, bau, dan perasaan. Sebagian lainnya juga dilaporkan mengalami prosopagnosia, yaitu kesulitan untuk mengenali wajah seseorang (Kendle, 2017).

Banyak individu dengan *aphantasia* yang tidak menyadari bahwa pengalaman kesadaran mereka berbeda dengan individu lainnya, dan baru menyadari bahwa mereka menderita *aphantasia* setelah mempelajarinya secara online atau mendengarnya dari teman dan keluarga (Tween, 2019). Contohnya pada kasus yang dialami KI (nama samaran), seorang laki-laki Jepang berusia 49 tahun yang bekerja di bidang jasa perdagangan. Ia menyadari dirinya tidak dapat berimajinasi saat berusia dua puluhan ketika berbicara dengan temannya. Saat itu KI heran dan tidak dapat memahami cerita temannya dikarenakan imajinasinya yang buta (*blind imagination*). Selama bekerja dia merasa stres akibat kebutaan imajinasinya dan menyebabkan ia depresi saat berusia 30 sampai 40 tahun. KI tidak mengalami kesulitan selama menonton animasi atau flip book, kemampuan mengingat, membaca, dan menulisnya masih utuh, namun harus bekerja dengan menggunakan bantuan gambar atau visual. KI dapat membedakan wajah istri dan anak laki-lakinya, tetapi kesulitan untuk membayangkan wajah-wajah tersebut dan kesulitan untuk me-recall dari ingatan. KI dapat mengingat acara TV yang ditonton pada malam sebelumnya, namun tidak bisa mengingat adegan di dalamnya sebagai gambaran visual (warna, bentuk, atau desain) sehingga hanya mengungkapkan isinya dengan kalimat dan kata-kata (Takahashi & Gyoba, 2020).

Melihat kondisi *aphantasia* yang terlambat disadari oleh individu, penulis ingin mengkaji lebih dalam mengenai *aphantasia* secara komprehensif, sehingga kesadaran akan *aphantasia* dapat ditingkatkan dan deteksi dini dapat dilakukan. Selain itu, sejauh penelusuran penulis, kajian tentang *aphantasia* di Indonesia belum banyak didiskusikan. Hal ini menumbuhkan urgensi untuk mengenalkan dan memberikan informasi terkait *aphantasia* berdasarkan riset-riset yang telah dilakukan sebelumnya.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan *narrative literature review*, yaitu sebuah kajian literatur yang dilakukan dengan tujuan untuk mensintesis informasi dan data yang telah ada tentang suatu topik, kemudian memberikan penjelasan yang komprehensif mengenai topik tersebut (Paré & Kitsiou, 2017). Pada penelitian ini, penulis menggabungkan berbagai referensi sekunder seperti *e-book*, artikel dan jurnal ilmiah yang tersedia di Google Scholar yang dianggap relevan dengan topik yang diteliti, yaitu *aphantasia*.

Hasil dan Pembahasan

Tipe-tipe *Aphantasia*

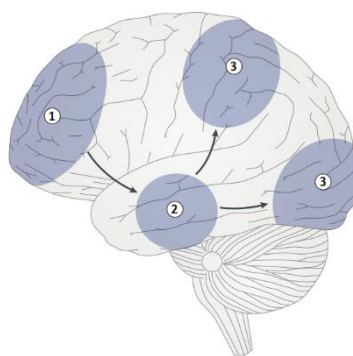
Congenital Aphantasia. Ketidakmampuan individu dalam menciptakan imajinasi visual yang terjadi di sepanjang rentang hidupnya. Kondisi *congenital aphantasia* terjadi pada individu sejak ia dilahirkan, bukan sebagai akibat dari kerusakan otak dan *mental disorder*. Penelitian mengenai *congenital aphantasia* pertama kali dilakukan oleh Zeman dkk. (2015). Penelitian tersebut melibatkan 21 peserta dengan *congenital aphantasia*, yang diketahui mengalami *aphantasia* sepanjang hidupnya. Peserta dari penelitian itu diinstruksikan untuk mengisi *Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ)*, yang bertujuan untuk mengukur kejelasan imajinasi tentang wajah, benda, dan lokasi, serta pengalaman pribadi individu dengan *congenital aphantasia*. Hasil skor dari kuesioner tersebut menunjukkan defisit dalam mengimajinasikan citra visual secara utuh (Zeman, dkk., 2015). Namun diketahui bahwa individu dengan *congenital aphantasia* melaporkan pernah melihat citra visual yang secara tiba-tiba muncul saat bermimpi dan terjaga, kemudian hilang dalam waktu yang sangat cepat (*involuntary*). Dengan demikian, individu dengan *aphantasia congenital* diketahui kurang mampu menggambarkan imajinasi visual yang diinginkan (*voluntary*), dan hal tersebut berlangsung terus menerus sepanjang hidupnya.

Acquired Aphantasia. Kondisi *aphantasia* yang dikategorikan sebagai hilangnya *voluntary mental images* yang terjadi secara tiba-tiba, pada individu yang sebelumnya memiliki kemampuan untuk melakukannya. *Acquired aphantasia* disebabkan oleh cedera otak pada *bilateral posterior cerebral artery (PCA)* (Gaber & Eltemamy, 2021), kondisi psikologis, trauma, dan faktor eksternal lainnya. Pada tahun 2021, Gaber dan Altemamy melakukan penelitian mengenai *aphantasia* yang disebabkan oleh infeksi COVID-19. Responden penelitian tersebut melaporkan kondisi yang tidak biasa setelah 2 bulan melewati fase krisis, yaitu ketidakmampuan melihat hal yang diimajinasikan. Ketika responden diberikan perintah untuk menutup mata dan mengimajinasikan anggota keluarga dan rumahnya, ia merasa sangat kesulitan. Lebih lanjut, responden mengalami beberapa imajinasi visual muncul secara cepat dan tanpa disengaja. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah, COVID-19 dapat mempengaruhi mekanisme sistem saraf, invasi virus yang menyerang sistem saraf pusat berkontribusi menyebabkan berbagai gejala patologis, seperti anosmia bahkan ensefalitis. Disfungsi endotel pada otak menyebabkan gangguan serebrovaskular pada pasien COVID-19 sehingga menyebabkan gangguan pada sistem saraf pusat, akibatnya pasien COVID-19 memiliki tendensi untuk mengalami *acquired aphantasia* atau kesulitan melakukan *voluntary visual imagery* akibat sistem neurologis yang terganggu.

Proses Imajinasi Visual pada *Aphantasia*

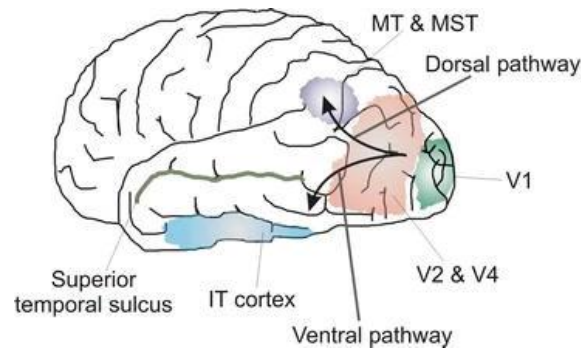
Sebelum berbicara tentang *aphantasia* lebih lanjut, perlu untuk memahami terkait bagaimana jalur ventral dan jalur dorsal bekerja dalam pemberian informasi. Jalur ventral memberikan informasi terkait bagaimana bentuk dari suatu objek dan jalur dorsal memberikan informasi terkait dimana letak spasial dari objek tersebut (Pearson, 2019). Sejalan dengan Pearson, Ganis dan Schendan (2010) dua jalur paralel yaitu jalur ventral, termasuk daerah ventrolateral di korteks oksipital temporal, dan jalur dorsal, termasuk daerah di sulkus oksipital dorsal dan intraparietal (IPS). Kedua jalur tersebut yang berperan dalam pembentukan visual di dalam otak manusia.

Dalam prosesnya di otak, imajinasi visual melibatkan korteks visual yang menunjukkan adanya pola aktivitas umum pada persepsi dan pencitraan yang muncul. Proses ini dimulai dari bagian terdepan korteks otak, yang kemudian memicu serangkaian peristiwa saraf, dan setelah itu mengambil informasi atau memori yang telah tersimpan di bagian otak yang berada di belakang, seperti area temporal medial. Akibatnya, terbentuk representasi sensorik dan spasial dari informasi tersebut. Jika representasi yang diinginkan melibatkan pergerakan atau suatu lokasi spasial, maka proses tersebut akan melibatkan juga area temporal tengah dan lobus parietal (Thorudottir dkk., 2020). Kegiatan pengolahan ini disebut sebagai hierarki "*top down*," yang melibatkan berbagai proses *mnemonic* (proses yang membantu ingatan). Mekanisme ini bergantung pada pengambilan memori yang aktif dalam wilayah korteks frontal untuk mengaktifkan dan menjaga kembali informasi. Selanjutnya, pemrosesan visuospatial melibatkan jaringan saraf yang mencakup area visual yang lebih besar –termasuk area oksipital dan temporal, yang diatur oleh lobus frontal eksekutif. Salah satu peran penting dari interaksi aktif antara berbagai daerah kortikal adalah menghubungkan ciri-ciri visual dari gambar sensorik yang diaktifkan kembali dan disimpan dalam *working memory*. Seperti ketika membayangkan wajah orang yang dikenal, aliran ventral, terutama di area wajah fusiform, akan terlibat dalam pengaktifan kembali fitur wajah. Di sisi lain, aliran dorsal akan mengikat mereka menjadi keseluruhan yang koheren secara spasial (Canales-Johnson dkk., 2021).



Gambar 1. *Top down* hirarki (Sumber: Pearson, 2019)

Ketika ada jalur yang bermasalah, individu mengalami kesulitan untuk menjelaskan gambaran suatu objek walaupun tetap mampu berinteraksi normal dengan objek. Pada kasus *aphantasia*, jalur ventral rusak sehingga tidak berfungsi. Namun, jalur dorsal tetap berfungsi dan tidak terganggu. Maka dari itu, *spatial imagery* yang dihasilkan oleh jalur dorsal muncul tanpa adanya *visual imagery* dari jalur ventral (Blomkvist, 2023).



Gambar 2. Dorsal dan Ventral Stream (Sumber: Kiley & Usrey, 2013)

Pearson (2019) menyatakan bahwa terdapat disosiasi dalam pemrosesan informasi pada individu dengan *aphantasia*. Sebagai contoh, individu mampu melihat sebuah pohon tetapi tidak memiliki representasi mental dari pohon yang dilihatnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebenarnya tidak ada gangguan pada penglihatan, tetapi terdapat disosiasi ketika individu memproses informasi eksternal dan internal dalam jalur ventral. Hal ini hanya memengaruhi kecepatan pemrosesan informasi terkait *visual imagery* dan *visual perception*, tetapi tidak pada ketepatan informasi objeknya (Liu & Bartolomeo, 2023).

Adapun penyebab pasti dari *aphantasia* masih menjadi pertanyaan dan belum ada yang menemukan di mana letak kerusakan pada otak yang menyebabkan *aphantasia* secara spesifik. Area otak yang memproses sifat-sifat spasial termasuk hipokampus bisa saja bukan penyebab mendasar dari kondisi *aphantasia*. Penelitian lain memberikan bukti bahwa orang dengan *aphantasia* dapat melakukan tugas memori kerja visual yang mudah dan sedang, namun tidak dengan tugas memori kerja visual yang sulit (Pearson, 2019).

Aphantasia dalam Kehidupan Sehari-hari

Secara fungsional, individu dengan *aphantasia* tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan individu yang memiliki kemampuan *visual imaging* yang tinggi. Sebagian besar individu dengan *aphantasia* melaporkan bahwa mereka kesulitan dalam memvisualisasikan sesuatu. Misalnya, saat mereka diminta untuk memvisualisasikan seekor kuda, mereka tidak dapat melakukannya. Mereka tidak dapat memunculkan representasi visual dari seekor kuda, atau seringkali juga tidak dapat merepresentasikan kuda dalam modalitas perseptual lainnya—seperti bau atau suara ringkikannya (Arcangeli, 2023). Hal ini juga didukung oleh penelitian Zeman dkk. (2020) yang mengungkapkan bahwa mayoritas partisipan dengan *aphantasia* melaporkan ketidakhadiran *mental imagery* pada seluruh modalitas sensori.

Kesulitan yang dihadapi oleh individu dengan *aphantasia* dalam membangkitkan representasi sensori berpengaruh dalam berbagai konteks yang berbeda dalam kehidupannya—khususnya pada konteks yang membutuhkan aktivitas mental, seperti mimpi dan membayangkan suatu hal yang bersifat fiksi (Arcangeli, 2023). Salah satu individu dengan *severe aphantasia* mengungkapkan bahwa ia hanya dapat mengingat gambaran umum tentang apa yang terjadi dalam mimpinya. Ia juga melaporkan mengalami kesulitan untuk menikmati bacaan fiksi—ia kesulitan dalam membaca deskripsi panjang ketika bercerita atau membaca novel.

Penelitian yang dilakukan oleh Jacobs dkk. (2018) menemukan bahwa individu yang memiliki *congenital aphantasia* tidak mengalami gangguan dalam kapasitas dan kemampuan *working memory*. Selain itu, penelitian yang dilakukan Zeman dkk. (2010) juga

mengungkapkan bahwa individu dengan *congenital aphantasia* menunjukkan performa yang normal dalam tes kemampuan ingatan umum, visual dan auditori. Akan tetapi pada studi lanjutan (Zeman dkk., 2015), dua pertiga partisipan dengan *congenital aphantasia* melaporkan kesulitan dalam mengingat pengalaman masa lalu tentang dirinya (*autobiographical memory*), dan kondisi ini diketahui berhubungan dengan kemampuan visualisasi yang rendah.

Secara umum, individu dengan *aphantasia* menunjukkan kemampuan yang normal — bahkan di atas rata-rata pada tes intelegensi, kapasitas *working memory*, *visual working memory* dan *spatial imagery*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh strategi koping adaptif yang dikembangkan oleh individu dengan *aphantasia* sepanjang hidup mereka (Tween, 2019). Selain itu, mereka juga secara umum mampu beradaptasi dengan baik di berbagai bidang pekerjaan, mulai dari bidang kreatif seperti seni, menulis dan desain grafis, hingga bidang matematika dan sains. Namun, Kendle (2017) melaporkan bahwa individu dengan *aphantasia* seringkali kesulitan dalam melakukan tugas yang melibatkan *visual imagery* seperti mengingat wajah orang, menulis cerita fiksi dan menggambar karakter asli. Beberapa dari mereka menggunakan fotografi dan media dokumentasi lainnya sebagai ‘visual memori eksternal’ yang membantu mereka dalam menjalani peran di dunia pekerjaan maupun kehidupan sehari-hari.

Strategi Adaptasi Orang dengan *Aphantasia*

Pada kondisi normal, seseorang dapat menggunakan *mental imagery* atau strategi lain tergantung pada tugas dan efektivitasnya. Misalnya, *mental imagery* mungkin berguna ketika melakukan tes IQ. Zeman dkk. (2010) menemukan bahwa ketika individu dengan *aphantasia* mencoba menggunakan *mental imagery*, performa tugas individu tersebut justru memburuk. Namun, ketika individu tersebut menggunakan strategi lain yang mengandalkan *verbal coding*, kinerjanya berada dalam kisaran normal. Selain itu, individu dengan *aphantasia* dilaporkan tidak menggunakan *mental rotation*, tetapi menggunakan strategi *perception matching*. Sederhananya, individu dengan *aphantasia* beradaptasi dengan menggunakan strategi berbasis non-*imagery* untuk menyelesaikan tugas-tugas yang memerlukan kemampuan *imagery*.

Mendukung temuan sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh Keogh dkk. (2021) menemukan bahwa individu dengan *aphantasia* masih mampu melakukan berbagai tugas *visual working memory* —bahkan menunjukkan kinerja yang unggul, meskipun dilaporkan tidak memiliki gambaran visual apapun. Strategi yang dilaporkan digunakan oleh individu dengan *aphantasia* adalah memberi label pada gambar dan mengingat informasi, bukan menciptakan representasi mental sensorik yang terperinci. Temuan lain yang menarik pada penelitian ini adalah bahwa individu dengan *aphantasia* memiliki korelasi yang signifikan antara *working memory* visual dan angka. Artinya, lebih banyak kesamaan mekanisme penyimpanan yang digunakan untuk rangsangan visual dan angka pada populasi dengan *aphantasia* dibandingkan populasi umum. Strategi lain individu dengan *aphantasia* adalah dengan menggunakan sejumlah strategi mnemonik yang berbeda untuk menyelesaikan tugas *visual working memory* (Keogh, et al., 2021).

Hasil temuan Dawes dkk. (2020) menyimpulkan bahwa kemampuan *spatial imagery* tidak terpengaruh pada individu dengan *aphantasia* sehingga menunjukkan perbedaan penting antara *object imagery* dan *spatial imagery*. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan jalur otak untuk pemrosesan persepsi objek dan lokasi spasial. Mendukung temuan ini,

Bainbridge dkk, (2021) menemukan adanya disosiasi dalam *imagery* antara informasi berbasis objek dan informasi spasial pada individu dengan *aphantasia*. Selain itu, partisipan secara subjektif melaporkan *object imagery* yang lebih lemah dibandingkan *spatial imagery*. Temuan ini juga menunjukkan kesamaan yang menarik antara pengalaman *imagery* individu dengan *aphantasia* dan individu yang tunanetra sejak lahir, yang melakukan hal serupa pada berbagai tugas *spatial imagery*. Orang dengan tunanetra memanfaatkan representasi spasial tanpa adanya representasi visual dari rangsangan. Strategi ini juga mungkin dilakukan oleh individu dengan *aphantasia* yang menggunakan representasi spasial sebagai solusi untuk mengatasi keterbatasannya dalam *visual imagery*.

Kesimpulan

Aphantasia merupakan sebuah kondisi spektrum yang memiliki karakteristik utama gangguan dalam membentuk visual imagery. Individu dengan aphantasia mengalami representasi gangguan yang beragam, seperti kesulitan mengenali wajah (prosopagnosia), kesulitan mengingat memori terkait pengalaman sensori penciuman, auditori serta perasaan yang muncul terkait pengalaman tersebut. Dalam pemrosesan informasi di otak, individu dengan aphantasia mengalami kelainan pada jalur ventral yang menyebabkan terhambatnya proses pembentukan visual imagery. Selain itu, terjadi disosiasi pada individu dengan aphantasia —di mana mereka dapat melihat objek, tetapi tidak memiliki representasi mentalnya yang berdampak pada kecepatan pemrosesan informasi visual. Kendati demikian, riset mengenai aphantasia saat ini belum menemukan penyebab dan lokasi kerusakan pada otak secara pasti. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk mengeksplorasi bagian otak mana yang bertanggung jawab atas gangguan yang dialami oleh individu dengan aphantasia, sehingga dapat memungkinkan deteksi dan intervensi dini untuk mengatasi masalah yang mereka hadapi.

Referensi

- Arcangeli, M. (2023). Aphantasia demystified. *Synthese*, 201(2).
<https://doi.org/10.1007/s11229-022-04027-9>
- Bainbridge, W. A., Pounder, Z., Eardley, A. F., & Baker, C. I. (2021). Quantifying aphantasia through drawing: Those without visual imagery show deficits in object but not spatial memory. *Cortex*, 135, 159–172. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.11.014>
- Blomkvist, A. (2023). Aphantasia: In search of a theory. *Mind and Language*, 38(3), 866–888. <https://doi.org/10.1111/mila.12432>
- Canales-Johnson, A., Lanfranco, R.C., Morales, J.P. et al. (2021). In your phase: neural phase synchronisation underlies visual imagery of faces. *Sci Report*, 11, 2401. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81336-y>
- Dance, C. J., Ward, J., & Simner, J. (2021). What is the Link Between Mental Imagery and Sensory Sensitivity? Insights from Aphantasia. *Perception*, 50(9), 757–782. <https://doi.org/10.1177/03010066211042186>
- Dawes, A. J., Keogh, R., Andrillon, T., & Pearson, J. (2020). A cognitive profile of multi-sensory imagery, memory and dreaming in Aphantasia. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65705-7>
- Gaber, Tarek A-Z., Eltemamy, Marwa. (2021). Post Covid-19 Aphantasia. *Progress in Neurology and Psychiatry*, 25(3), 16-17. <https://doi.org/10.1002/pnp.714>

- Ganis, G., & Schendan, H. E. (2010). Visual imagery. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 2(3), 239–252. <https://doi.org/10.1002/wcs.103>
- Jacobs, C., Schwarzkopf, D. S., & Silvanto, J. (2018). Visual working memory performance in aphantasia. *Cortex*, 105, 61–73. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.10.014>
- Kendle, A. (2017). *Aphantasia: Experiences, Perceptions, and Insights*. Oakamoor, Staffordshire: Dark River.
- Keogh, R., Wicken, M., & Pearson, J. (2021). Visual working memory in Aphantasia: Retained accuracy and capacity with a different strategy. *Cortex*, 143, 237–253. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.07.012>
- Kiley, C.W., Usrey, W.M. (2013). Cortical Processing of Visual Signals. In: Pfaff, D.W. (eds) *Neuroscience in the 21st Century*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1997-6_24
- Liu, J., & Bartolomeo, P. (2023). Probing the unimaginable: The impact of aphantasia on distinct domains of visual mental imagery and visual perception. *Cortex*, 166, 338–347. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.06.003>
- Paré, G., & Kitsiou, S. (2017). Methods for Literature Reviews. In F. Lau & C. Kuziemy (Eds.), *Handbook of eHealth Evaluation: An Evidence-based Approach*. University of Victoria. Diunduh dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK481583/> tanggal 2 Oktober 2023
- Pearson, J. (2019). The human imagination: the cognitive neuroscience of visual mental imagery. *Nature Reviews Neuroscience*, 20(10), 624–634. <https://doi.org/10.1038/s41583-019-0202-9>
- Pearson, J., Naselaris, T., Holmes, E. A., & Kosslyn, S. M. (2015). Mental Imagery: Functional Mechanisms and Clinical Applications. *Trends in cognitive sciences*, 19(10), 590–602. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.08.003>
- Takahashi, Junichi, & Gyoba, Jiro. (2020). A Preliminary Single-case Study of Aphantasia in Japan. *Tohoku Psychologica Folia*, 79, 26–32.
- Thorudottir, S., Sigurdardottir, H. M., Rice, G. E., Kerry, S. J., Robotham, R. J., Leff, A. P., & Starrfelt, R. (2020). The Architect Who Lost the Ability to Imagine: The Cerebral Basis of Visual Imagery. *Brain Sciences*, 10(2), 59. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci10020059>
- Tween, O. (2019). Investigation into Aphantasia: Neurological, Functional, and Behavioral Correlates. Beloit College. <https://doi.org/10.31237/osf.io/q7v2k>
- Zeman, A. Z. J., Della Sala, S., Torrens, L. A., Gountouna, V.-E., McGonigle, D. J., & Logie, R. H. (2010). Loss of imagery phenomenology with intact visuo-spatial task performance: A case of 'blind imagination.' *Neuropsychologia*, 48(1), 145–155. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.024>
- Zeman, A., Dewar, M., & Della Sala, S. (2015). Lives without imagery—Congenital aphantasia. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 73, 378–380. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.05.019>
- Zeman, A. (2020). Aphantasia. Dalam A. Abraham (Ed.), *The Cambridge handbook of the imagination* (pp. 692–710). Cambridge University Press.