

IDENTIFIKASI POLA PEWARISAN SIFAT BUTA WARNA PADA KELUARGA DENGAN ANAK TUNGGAL LAKI-LAKI

Dwi Amanda, Sri Ulandari, Pretty Thalia Br Saragih, Hibatunnaaila Ar Rizki, Fauziyah Harahap, Nurul Huda Panggabean

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan, Indonesia, 20221

Email Korespondensi: fauziyahharahap@unimed.ac.id

Abstract

This study aims to determine the experiences of an only child with color blindness, explore the extent of his knowledge of the causes and inheritance of color blindness, and determine its impact on daily activities. Color blindness is a genetic disorder in the retinal photoreceptor cells that causes difficulty distinguishing certain colors, especially red-green, and is more often experienced by men because the carrier gene is located on the X chromosome. This study uses a qualitative approach with a phenomenological method to explore the meaning of the subject's experience in depth. The subject is a 20-year-old man with partial red-green color blindness and was selected purposively. Data were obtained through filling out a questionnaire that covered color recognition experiences, genetic knowledge, and social impacts. The results showed that the subject had difficulty distinguishing red and green, especially when recognizing electrical cables and indicator lights. The subject knows that color blindness is a genetic disorder inherited through the X chromosome and is more common in men. This knowledge was obtained from biology lessons at school and family information. Despite his limitations, the subject is able to adapt by using signs or the position of objects as a substitute for color recognition and demonstrates positive self-acceptance.

Keywords:

*Color Blindness,
Inheritance of Traits,
Phenomenology,
Color Perception,
Self-Adaptation.*

Pendahuluan

Secara umum, manusia memiliki kemampuan alami sejak lahir untuk mengenali, mengelompokkan, serta membedakan berbagai warna di sekitarnya. Namun, tidak semua individu memiliki kemampuan tersebut secara sempurna. Orang dengan buta warna parsial mengalami kesulitan dalam mengenali warna tertentu karena sebagian sel fotoreseptor kerucut pada retina tidak berfungsi dengan baik. Jenis buta warna parsial yang paling umum terjadi adalah buta warna merah-hijau, di mana penderitanya sulit membedakan warna merah, hijau, dan kuning, termasuk variasi gradasi seperti cokelat dan oranye (Huwaida & Rahmasari, 2023).

Buta warna sendiri merupakan gangguan persepsi warna yang menyebabkan seseorang tidak dapat mengenali warna seperti halnya individu dengan penglihatan normal. Secara umum, buta warna dibagi menjadi tiga jenis, yaitu monokromatik (buta warna total), dikromatik, dan trikromatik. Buta warna monokromatik terjadi ketika hanya satu jenis sel kerucut yang berfungsi atau seluruh sel kerucut tidak aktif sama sekali. Sementara itu, dikromatik muncul akibat tidak berfungsinya salah satu dari tiga jenis sel kerucut, sehingga penderita kesulitan mengenali warna tertentu. Adapun buta warna

trikromatik terjadi ketika seluruh sel kerucut masih bekerja, namun salah satunya mengalami kelainan fungsi. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh kelainan genetik yang diturunkan melalui kromosom X, sehingga laki-laki lebih sering mengalaminya, sedangkan perempuan biasanya hanya menjadi pembawa sifat (carrier) (Afrohah & Hidayatullatifah, 2024).

Monokromasi merupakan bentuk buta warna yang terjadi saat seseorang hanya memiliki satu jenis sel kerucut yang berfungsi, atau bahkan seluruh sel tersebut tidak berfungsi. Jenis ini terbagi menjadi dua, yaitu *rod monochromacy* dan *cone monochromacy*. *Rod monochromacy* tergolong sangat langka dan ditandai dengan tidak berfungsinya semua sel kerucut pada retina, sehingga penglihatan hanya terbatas pada warna hitam, putih, dan abu-abu. Sementara itu, *cone monochromacy* terjadi apabila dua dari tiga sel kerucut tidak bekerja, namun satu jenis sel masih dapat mengenali sebagian warna. Selain itu, terdapat pula dikromasi, yaitu kondisi di mana salah satu dari tiga sel kerucut tidak berfungsi dengan baik. Akibatnya, penderita dikromasi mengalami kesulitan dalam membedakan warna tertentu. Berdasarkan jenis sel yang terganggu, dikromasi terbagi menjadi tiga tipe: tritanopia (gangguan pada sel biru), deuteranopia (gangguan pada sel hijau), dan protanopia (gangguan pada sel merah) (Lombu & Panggabean, 2020).

Sebagian besar individu dengan buta warna sering kali tidak menyadari keterbatasan mereka karena sudah terbiasa menyesuaikan diri dengan lingkungan. Misalnya, mereka mengetahui bahwa daun umumnya berwarna hijau, sehingga meskipun persepsi warna yang ditangkap matanya berbeda, mereka tetap menganggapnya hijau. Biasanya, kondisi ini baru terdeteksi setelah seseorang menjalani tes buta warna, misalnya saat mendaftar ke jenjang pendidikan tertentu atau melamar pekerjaan. Keterbatasan tersebut dapat memengaruhi pilihan karier, terutama dalam bidang yang membutuhkan ketelitian terhadap warna, seperti polisi lalu lintas, teknisi listrik, insinyur elektronik, atau seniman. Hal ini dapat berdampak pada penurunan efektivitas kerja dan meningkatkan potensi kesalahan maupun kecelakaan akibat perbedaan persepsi warna (Prasetya *et al.*, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, penting untuk memahami pengalaman individu yang hidup dengan kondisi buta warna, terutama pada anak laki-laki tunggal yang memiliki peran besar dalam keluarga dan masa depannya. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui pengalaman anak tunggal laki-laki yang mengalami buta warna, (2) memahami sejauh mana pemahaman anak mengenai penyebab serta pewarisan buta warna, dan (3) mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh buta warna terhadap aktivitas sehari-harinya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode fenomenologi untuk memahami pengalaman anak tunggal laki-laki berusia 20 tahun yang mengalami buta warna melalui pengisian kuesioner tanpa wawancara. Subjek dipilih secara purposive karena dianggap mampu memberikan informasi yang relevan mengenai pengalaman, pemahaman, dan dampak buta warna dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Oktober sampai 17 Oktober 2025. Prosedur penelitian meliputi penyusunan dan pemberian kuesioner, pengisian secara mandiri oleh subjek, serta pengumpulan data yang kemudian dianalisis secara fenomenologis deskriptif untuk menemukan makna dan tema utama dari pengalaman subjek. Analisis dilakukan dengan membaca, menafsirkan, dan mengelompokkan jawaban menjadi tema-tema mengenai pengalaman mengenali warna, pemahaman tentang pewarisan sifat, serta dampak buta warna terhadap aktivitas harian. Keabsahan data dijaga melalui kriteria kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas, sedangkan dokumentasi berupa kuesioner, lembar persetujuan, dan catatan penelitian disimpan secara aman untuk keperluan akademik.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Penelitian Berdasarkan Kuesioner

No.	Pertanyaan	Jawaban Subjek	Keterangan
1.	Apakah Anda dapat membedakan warna merah dan hijau dengan jelas?	Tidak	Sulit membedakan warna merah, hijau, dan cokelat
2.	Apakah Anda pernah menjalani tes buta warna sebelumnya?	Ya	Hasil: Buta warna parsial merah-hijau
3.	Apakah ada anggota keluarga yang diketahui buta warna?	Ya	Ibu
4.	Apakah Anda mengalami kesulitan mengenali warna tertentu saat beraktivitas?	Ya	Sulit mengenali warna kabel listrik dan lampu indikator
5.	Apakah Anda mengetahui bahwa buta warna dapat diturunkan dari orang tua?	Ya	Mengetahui dari pelajaran biologi di sekolah
6.	Menurut Anda, siapa yang lebih sering mengalami buta warna?	Laki-laki	Karena gen buta warna diturunkan melalui kromosom X
7.	Apakah Anda pernah mendapat informasi tentang pewarisan buta warna dari sekolah/media?	Ya	Dari cerita keluarga

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner terhadap satu subjek laki-laki berusia 20 tahun yang mengalami buta warna parsial merah-hijau, diperoleh beberapa temuan penting terkait kemampuan persepsi warna, pengetahuan genetik, serta pengalaman sehari-hari. Subjek menyatakan tidak dapat membedakan warna merah dan hijau dengan jelas, terutama ketika warna-warna tersebut memiliki kemiripan tingkat kecerahan. Kondisi ini menyebabkan subjek mengalami kesulitan dalam aktivitas tertentu yang memerlukan ketepatan warna, seperti mengenali warna kabel listrik dan lampu indikator. Subjek juga mengaku pernah menjalani tes buta warna sebelumnya dan hasilnya menunjukkan bahwa ia menderita buta warna parsial tipe merah-hijau, yang termasuk dalam kategori paling umum dialami oleh laki-laki.

Selain itu, subjek menjelaskan bahwa ibunya juga mengalami kondisi buta warna, yang memperkuat dugaan bahwa kelainan ini diwariskan secara genetik melalui kromosom X. Subjek memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai pewarisan sifat ini, karena ia mengetahui bahwa buta warna lebih banyak dialami oleh laki-laki akibat faktor genetik. Pengetahuan tersebut diperolehnya melalui pembelajaran biologi di sekolah dan cerita dari keluarga. Dari pengalaman tersebut, tampak bahwa subjek memiliki kesadaran yang baik terhadap kondisi yang dialaminya serta mengetahui asal-usul genetik yang menyebabkan gangguan persepsi warna tersebut.

Dalam kehidupan sehari-hari, buta warna memberikan beberapa tantangan bagi subjek, terutama dalam aktivitas yang memerlukan pengenalan warna secara cepat. Namun, subjek telah menemukan cara beradaptasi, seperti mengandalkan posisi, bentuk, atau tanda tertentu pada benda untuk menggantikan fungsi persepsi warna. Subjek juga menyatakan bahwa dirinya tidak merasa minder atau terhambat secara sosial akibat kondisi tersebut, melainkan berusaha menyesuaikan diri dengan keadaan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalaman subjek dengan buta warna parsial mencerminkan makna fenomenologis tentang bagaimana individu memaknai kondisi visual yang dialaminya sebagai bagian dari kehidupannya. Kesulitan membedakan warna merah dan hijau yang dialami subjek merupakan ciri dominan dari buta warna tipe deuteranomaly atau protanomaly yang disebabkan oleh gangguan pada sel fotoreseptor kerucut (*cone*) pada retina (Amalia & Fitria, 2022). Secara fisiologis, fotoreseptor jenis ini berfungsi mendeteksi panjang gelombang cahaya tertentu, sehingga ketika pigmen visual mengalami kelainan, persepsi warna menjadi terbatas (Goldstein, 2014).

Kondisi ini umumnya terjadi karena faktor genetik. Buta warna merah-hijau diturunkan melalui mekanisme pewarisan terpaut kromosom X (X-linked recessive), sehingga lebih banyak dialami oleh laki-laki dibandingkan perempuan (Campbell *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan pendapat Putri, Hidayat, dan Nurhayati (2021) yang menemukan prevalensi buta warna sebesar 3,68% pada siswa SMA di Kota Jember, dengan pola pewarisan mengikuti hukum Hardy-Weinberg. Temuan serupa juga dikemukakan Muzdalifah dan Kusnadi (2022) bahwa pewarisan sifat buta warna terjadi melalui pola criss-cross inheritance, yaitu diturunkan dari ibu pembawa sifat kepada anak laki-laki.

Selain aspek biologis, hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa buta warna memiliki dimensi kognitif, sosial, dan psikologis. Pemahaman subjek mengenai penyebab kondisi yang dialaminya menunjukkan bahwa literasi genetik memiliki peran penting dalam membentuk pemahaman individu terkait faktor keturunan (Pratiwi, 2020). Pengetahuan ini diperoleh melalui pendidikan formal dan informasi keluarga, yang memperkuat kesadaran diri subjek dalam menerima kondisinya.

Secara sosial, individu dengan buta warna sering mengalami keterbatasan dalam aktivitas sehari-hari yang membutuhkan diskriminasi warna, seperti membaca peta, memilih objek berwarna, atau pekerjaan tertentu yang mensyaratkan kemampuan penglihatan warna normal (Santoso & Pradana, 2021). Namun dalam penelitian ini, subjek memperlihatkan strategi coping adaptif dengan cara mengidentifikasi benda melalui bentuk, simbol, atau posisi. Hal ini menunjukkan kemampuan adaptasi positif serta penerimaan diri yang baik, sesuai teori coping Lazarus & Folkman (1984) yang menyatakan bahwa individu mampu menyesuaikan diri terhadap tekanan melalui strategi kognitif dan perilaku.

Selain itu, dukungan lingkungan pendidikan juga berpengaruh terhadap proses adaptasi penyandang buta warna. Prasetya, Salsabillah, dan Jayadi (2023) menegaskan pentingnya deteksi dini buta warna pada anak melalui media edukatif agar individu mampu mengenali kemampuan visualnya sejak awal dan meminimalkan hambatan dalam pembelajaran.

Dengan demikian, teori dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa buta warna tidak hanya dipahami sebagai kelainan visual semata, tetapi merupakan fenomena biopsikososial, yang mencakup aspek genetik, fisiologis, kognitif, edukatif, sosial, dan psikologis. Pendekatan fenomenologi dalam penelitian ini berhasil menggambarkan makna pengalaman hidup subjek yang melibatkan proses pemahaman diri, penerimaan, dan adaptasi sosial terhadap kondisi genetik yang dimilikinya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa anak tunggal laki-laki yang mengalami buta warna parsial merah-hijau memiliki pengalaman unik dalam menyesuaikan diri terhadap keterbatasan persepsi warna. Subjek mengalami kesulitan membedakan warna merah, hijau, dan coklat, terutama saat beraktivitas yang memerlukan ketepatan warna seperti mengenali kabel listrik dan lampu indikator, namun mampu beradaptasi dengan mengandalkan posisi dan bentuk benda. Subjek juga memiliki pemahaman yang baik mengenai penyebab dan pewarisan buta warna melalui

kromosom X serta menyadari bahwa kondisi tersebut lebih sering dialami laki-laki, berdasarkan pengetahuan dari sekolah dan keluarga. Meskipun memiliki keterbatasan, subjek mampu menerima kondisinya dengan sikap positif tanpa merasa terhambat secara sosial, menunjukkan bahwa buta warna tidak hanya berkaitan dengan gangguan visual, tetapi juga mencerminkan kemampuan adaptasi, literasi genetik, dan penerimaan diri yang baik.

References

- Afrohah, A., & Hidayatullatifah. (2024). Studi Kasus Penderita Buta Warna di Kota Semarang (Case Study of Patients with Color Blindness in Semarang City). *Bio Sains: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1), 18–27.
- Amalia, N., & Fitria, D. (2022). Defek Penglihatan Warna: Mengetahui Perbedaan Buta Warna Kongenital dan Didapat. *Jurnal Kedokteran Universitas Mataram*, 11(2), 45–52. <https://journal.unram.ac.id/index.php/jku/article/view/4730>
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2019). *Biology* (12th ed.). Pearson Education.
- Huwaida, T., & Rahmasari, D. (2023). Optimisme pada Mahasiswa Laki-Laki Buta Warna Parsial. Character: *Jurnal Penelitian Psikologi*, 10(02), 307–308. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/character/article/view/53260>
- Lombu, F., & Panggabean, E. (2020). Membangun Sistem Testing Buta Warna Menggunakan Metode Ishihara. *Journal of Computer Networks*, 2(1), 218–221. <https://iocscience.org/ejournal/index.php/CNAPC>
- Muzdalifah, A., & Kusnadi, E. (2022). Prevalensi Buta Warna pada Siswa Sekolah Dasar di Pulau Gili Ketapang Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*, 8(1), 33–38. <https://biosaintropis.unisma.ac.id/index.php/biosaintropis/article/view/453>
- Prasetya, R. D., Salsabillah, S., Susanto, E. T., & Jayadi, N. (2023). Deteksi Dini Buta Warna pada Anak dengan Mainan Color Vision Busy Book. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 1211–1226. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.2496>
- Putri, R. A., Hidayat, A., & Nurhayati, S. (2021). Prevalensi Buta Warna Siswa Sekolah Menengah Atas di Kota Jember. *Berkala Sainstek*, 9(3), 120–127. <https://bst.jurnal.unej.ac.id/index.php/BST/article/view/18127>
- Santoso, I., & Pradana, H. (2021). Prevalensi dan Karakteristik Buta Warna pada Populasi Urban di Jakarta. *Ophthalmologica Indonesiana*, 47(1), 18–24.