

## FENOMENA LOKAL “MATA BIRU” DI PULAU SIOMPU SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

**Agus Slamet**

Program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Buton  
Alamat : Jl. Betoambari No. 36 Kota Baubau, Propinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia 93726  
E-mail. : aslametgus@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pewarisan sifat gen mata biru di Pulau Siompu. Penelitian ini termasuk penelitian studi kasus tentang pewarisan gen mata biru di Desa Kumbewaha Pulau Siompu Kabupaten Buton Selatan. Subjek penelitian adalah suatu keluarga yang memiliki keturunan bermata biru. Prosedur penelitian sebagai berikut : (1) pra-observasi; (2) observasi kepada keluarga utama; (3) membuat peta silsilah. Teknik pengumpulan data melalui wawancara kepada keluarga utama dan beberapa keluarga lain yang mendukung. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan eksploratif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mata biru merupakan faktor keturunan, diwarisi dari parentalnya dan ditentukan oleh gen autosomal resesif. Hasil penelitian ini dianalisis potensinya sebagai sumber belajar biologi SMA kelas XII materi Pola-pola Hereditas untuk mencapai Kompetensi Dasar : menerapkan prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat. Sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan contoh pola-pola pewarisan sifat pada manusia.

**Kata Kunci** : fenomena lokal, mata biru, pulau siompu, sumber belajar biologi

### 1. PENDAHULUAN

Fenomena lokal yang ada di lingkungan sebenarnya dapat dirunut secara genetika melalui berbagai metode penelitian genetika. Pengungkapan fenomena ini baik melalui penelitian maupun kajian lainnya akan sangat bermanfaat untuk pengembangan sumber belajar biologi materi Hereditas Manusia. Belajar berdasarkan fenomena lokal dalam kehidupan sehari-hari akan memberikan pengalaman yang tinggi nilainya kepada peserta didik. Sedangkan bahan pelajaran yang ada saat ini tidak semuanya memuat masalah-masalah yang dekat dengan keseharian siswa. Suratsih (2009) Pembelajaran biologi di sekolah hendaknya terkait dengan lingkungan dimana peserta didik berada atau tinggal.

Fenomena lokal merupakan bagian dari potensi lokal, dimana potensi lokal diartikan sebagai kejadian, peristiwa, permasalahan atau fenomena yang terdapat pada lingkungan daerah asal peserta didik (Marlina, 2003 dalam Prabowo, dkk., 2016). Manfaat mengangkat fenomena lokal sebagai sumber belajar dapat dijabarkan sebagai berikut : (i) menyajikan contoh kontekstual yang dekat dengan kehidupan peserta didik; (ii) fenomena lokal bersifat menarik untuk dikaji sehingga peserta didik termotivasi untuk mempelajarinya; (iii) merangsang peserta didik untuk semakin tertarik mengkaji fenomena lokal dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan erat dengan mata pelajaran atau materi ajar; (iv) mengajak peserta didik untuk mencintai negeri sendiri beserta beragam fenomena maupun potensi lokal yang ada di dalamnya (Setiawati dan Budiningsih, 2017).

Desa Kaimbulawa adalah salah satu desa yang terletak di Pulau Siompu, Kecamatan Siompu Kabupaten Buton Selatan. Di desa ini terdapat dua fenomena yang unik yaitu mata biru dan albino. Diantara keluarga di Desa Kaimbulawa, ada salah satu keluarga yang memiliki keturunan bermata biru di tiga generasi. Oleh karena itulah, penelitian ini dilakukan dalam rangka mendapatkan informasi lebih jauh tentang pola pewarisan gen mata biru serta persentasenya di desa Kaimbulawa. Selanjutnya data yang diperoleh dijadikan sebagai sumber belajar materi hereditas manusia kelas XII. Selain itu, pelacakan pola pewarisan sifat mata biru ini dapat digunakan dalam rangka mengkaji kebenaran mitos dilihat dari sudut pandang ilmiah.

Dengan memanfaatkan fenomena lokal sebagai sumber belajar diharapkan siswa akan memperoleh informasi lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Hal ini sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan pembelajaran pada pemanfaatan potensi lokal yang ada di

daerah. Selain itu, siswa dapat belajar dari mengamati fakta, mencari tahu dalam menemukan keterkaitan informasi dengan fakta sehingga siswa mendapatkan pengetahuan yang lebih beragam. Hal ini dilakukan agar pembelajaran dapat mendorong terbentuknya pemahaman yang lebih bermakna dan menjadikan siswa sebagai pembelajar yang mengerti *learning how to learn*.

Fenomena lokal adalah suatu peristiwa yang hanya terjadi pada tempat atau lokasi tertentu. Meskipun fenomena lokal tidak selalu terjadi, namun keberadaannya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari masyarakat, sehingga lebih mudah diingat. Dengan mempertimbangkan fungsi dari sumber belajar, fenomena lokal sesungguhnya sangat berpotensi untuk berperan sebagai sumber belajar. Hal tersebut telah dibuktikan oleh Suratsih *et al.*, (2009) tentang pewarisan sifat rambut gembel di Wonosobo, Abdulatip *et al.*, (2015) pewarisan golongan darah rhesus pada penderita tuna grahita (retardasi mental) di gunung kidul Yogyakarta, serta Setiawati dan Budiningsih(2017) fenomena bisu-tuli di Kabupaten Buleleng Bali. Selain itu, Prabowo *et al.*, (2006) juga mengangkat potensi lokal yang terdapat di Gunung Kidul berupa ekosistem pantai dan karst untuk memudahkan peserta didik SMA dalam memahami dan mempelajari materi ekosistem. Juga terdapat pemanfaatan potensi lokal lainnya yaitu tambang timah (camoi) di Kepulauan Bangka Belitung yang diangkat sebagai sumber belajar biologi untuk meningkatkan sikap dan penguasaan konsep siswa tentang pencemaran lingkungan (Gumaria, 2015).

Beberapa fenomena lokal di atas sangat erat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Fenomena lokal yang ada di Indonesia tidak kalah menarik dengan fenomena dari luar negeri. Dengan mengkaji fenomena lokal secara tidak langsung memberikan informasi tentang potensi pewarisan sifat yang nantinya berdampak buruk ataupun baik bagi keturunan di masa mendatang. Oleh karena itu penelitian tentang fenomena lokal Pulau Siompu sebagai sumber belajar biologi ini dilakukan. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah menambah informasi materi ajar biologi yang bersumber dari fenomena lokal dan merangsang agar siswa semakin tertarik dengan penelitian objek biologi yang berasal dari kasus sehari-hari.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif berupa studi kasus untuk mata biru. Penelitian dilaksanakan dari Bulan Januari – Februari 2018 bertempat di Pulau Siompu, Desa Kaimbulawa Kabupaten Buton Selatan. Subjek penelitian adalah suatu keluarga yang memiliki keturunan bermata biru. Prosedur penelitian sebagai berikut : (1) pra-observasi, yaitu observasi pendahuluan yang dilakukan pada keluarga yang memiliki riwayat mata biru di desa Kaimbulawa Pulau Siompu; (2) melakukan observasi kepada keluarga utama; (3) membuat peta silsilah. Teknik pengumpulan data dengan teknik wawancara kepada keluarga utama dan beberapa keluarga lain yang mendukung. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan eksploratif, dilakukan terhadap data peta silsilah keluarga utama (yang dapat dilacak pewarisan sifatnya sampai tiga generasi) dan keluarga pendukung untuk menentukan pola pewarisannya. Analisis peta silsilah dilakukan dengan menerapkan pola pewarisan gen menurut Hukum Mendel, yaitu gen terpaut seks kromosom X, Y, kemudian gen autosomal dominan dan resesif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Genetika merupakan cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang gen, pola-pola pewarisan sifat pada makhluk hidup dan segala aspeknya. Genetika telah berkembang menjadi ilmu murni dan juga terapan. Genetika adalah salah satu mata kuliah wajib yang terdapat pada jurusan/program studi Biologi ataupun Pendidikan Biologi di perguruan tinggi. Pada jenjang sekolah menengah, genetika menjadi salah satu sub materi pada mata pelajaran biologi. Materi genetika adalah materi yang wajib diperoleh sehingga penguasaan konsepnya sangat penting.

Namun kenyataannya, banyak yang kurang memahami konsep genetika dengan tepat. Menurut Nusantari (2012), melaporkan bahwa miskonsepsi genetika banyak dialami oleh mahasiswa, akibat karakteristik materi genetika yang abstrak sehingga sulit dipahami. Hal ini dapat terjadi disebabkan karena buku-buku pelajaran biologi khususnya materi genetika yang digunakan di sekolah tidak semuanya memuat masalah-masalah yang dekat dengan keseharian siswa. Ditambah lagi metode simulasi untuk menjelaskan perilaku gen masih membingungkan siswa, sehingga perlu ada contoh yang dapat diamati atau dipelajari melalui penelitian objek yang ada di sekitar kita.

Memperhatikan berbagai hasil refleksi terhadap pelaksanaan perkuliahan, praktikum, penelitian genetika dan memperhatikan fenomena kehidupan yang ada di sekitar, maka penelitian genetika berbasis potensi lokal perlu dilakukan guna mendukung pengembangan sumber belajar biologi. Supaya hasilnya dapat dimanfaatkan secara optimal oleh siswa, maka hasil penelitian tersebut perlu dikemas sebagai modul atau lembar kerja siswa (LKS) yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa, sekaligus dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar genetika untuk mendukung sumber belajar yang sudah ada.

Untuk menciptakan pembelajaran yang kondusif tidak cukup hanya dengan menciptakan proses interaksi peserta didik dan pendidik pada suatu lingkungan belajar, tetapi juga sumber belajar. Dengan demikian, penting bagi genetika dalam menciptakan suatu pembelajaran yang optimal, dimana terjadi proses interaksi peserta didik dan pendidik pada suatu lingkungan belajar, agar miskonsepsi serta masalah dalam pembelajaran genetika lainnya dapat dihindari.

Fenomena lokal adalah satu peristiwa atau kejadian yang terjadi pada suatu tempat atau lokasi tertentu. Meskipun fenomena lokal tidak selalu terjadi, namun keberadaannya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari masyarakat, sehingga lebih mudah untuk diingat. Dengan mempertimbangkan fungsi sumber belajar, fenomena lokal sesungguhnya sangat berpotensi untuk berperan sebagai sumber belajar. Salah satu fenomena lokal yang terdapat di Pulau Siompu, Buton Sulawesi Tenggara adalah penduduk yang memiliki iris mata berwarna biru.

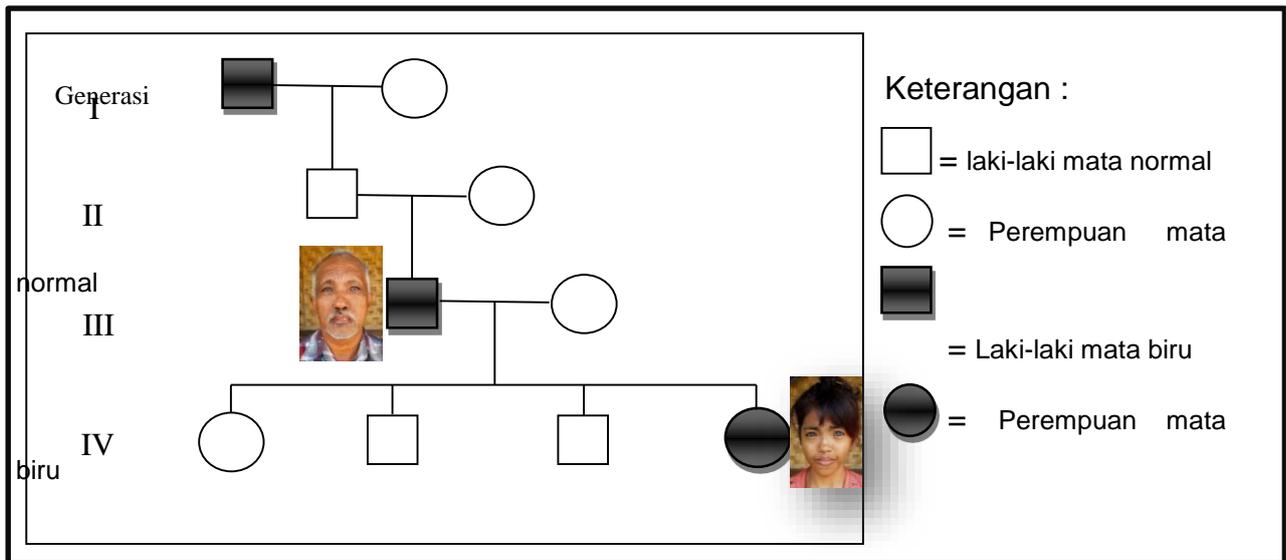
Dari hasil penelitian diperoleh informasi yang dapat dibuat sebuah klasifikasi data berdasarkan konsep yang diperlukan untuk menganalisis kasus mata biru, bahwa fenomena tersebut merupakan salah satu pewarisan gen. Klasifikasi data tersebut dapat ditunjukkan pada table berikut ini.

**Tabel 1.** Klasifikasi mata biru berdasarkan konsep genetika

No.	Data pengamatan	Konsep Biologi
1	Mata Biru muncul saat anak lahir	Gen memiliki waktu tertentu untuk terekspresi, salah satunya adalah faktor usia (Anischan, 2013).
2	Umumnya mata biru dijumpai pada laki-laki dan perempuan	Diduga pola pewarisan gen mata biru adalah autosomal, karena laki-laki dan perempuan memiliki peluang yang sama untuk terekspresi (Suryo, 2005).
3	Beberapa sampel yang dijumpai secara fisik (selain mata) dan mental, normal seperti pada semua orang	Ekspresi mata biru tidak mempengaruhi mental, hanya pada warna iris mata saja.
4	Sedikitnya ada beberap jenis mata biru, ada yang semuanya berwarna biru, ada yang sebelah saja yang berwarna biru	Selain faktor gen, variasi ekspresi gen dipengaruhi oleh lingkungan (Campbell, dkk., 2000 : 282). Heterochromia iridis atau binocular heterochromia adalah kelainan genetik yang ditandai dengan warna iris mata yang berbeda (Sugar, 1965).
5	Setelah ditelusuri, ternyata secara garis keturunan ada mata biru yang diwariskan langsung dari orang tuanya dan ada yang diwariskan secara tidak langsung dari kakek neneknya	Terjadi pewarisan gen yang memunculkan sifat pada filial/keturunannya dengan pola pewarisan tertentu

Analisis peta silsilah pada suatu keluarga dapat ditemukan beberapa hal yang harus diklarifikasi. Simbol “?” pada peta silsilah menunjukkan bahwa individu tersebut belum diketahui ekspresi gennya, karena sudah tidak terlacak (meninggal dunia). Kedua, dasar pembagian sifat yang muncul dibedakan menjadi dua kategori yaitu mata normal (dilambangkan dengan simbol yang tidak diblok hitam) dan mata biru (dilambangkan dengan simbol yang diblok hitam). Mata normal maksudnya individu tersebut tidak memiliki iris mata berwarna biru (dalam hal ini, individu tersebut bisa memiliki iris mata berwarna coklat dan hitam yang merupakan perpaduan ekspresi gen orang tuanya). Mata biru artinya bahwa individu tersebut memiliki iris mata berwarna biru (hasil ekspresi gen mata biru).

Peta silsilah (pedigree) yang dapat digambarkan dari keluarga bapak La Dala di Desa Kaimbulawa yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 1.** Peta Silsilah keluarga bermata biru

Berdasarkan peta silsilah di atas dapat diuraikan bahwa gen mata biru bukan merupakan gen terpaut kromosom X dominan, karena tidak hanya perempuan yang memiliki iris mata berwarna biru. Jika gen mata biru bersifat terpaut kromosom X dominan maka semua perempuan pasti bermata biru. Perkawinan antara laki-laki bermata biru dan wanita normal (Gambar 1) pada generasi ke I menghasilkan 1 anak laki-laki (normal). Hal ini berarti gen mata biru bukan gen yang bersifat terpaut kromosom X resesif, karena jika gen mata biru bersifat terpaut kromosom X resesif, maka gen tersebut tidak akan diekspresikan pada anak perempuan manapun karena orang tuanya normal.

Jika gen mata biru tidak terpaut kromosom X, berarti gen mata biru tersebut merupakan gen autosomal. Misalkan gen mata biru bersifat autosomal dominan, dan diberi simbol “B”, maka orang yang bermata biru bergenotip “BB” atau “Bb” dan orang normal bergenotip “bb”. Jika permasalahan ini diterapkan pada perkawinan laki-laki bermata normal dengan wanita bermata normal (pada generasi II), tidaklah mungkin terjadi karena anak laki-laki pada generasi III (bermata biru). Perkawinan antara laki-laki normal (“bb”) dengan wanita normal (“bb”) pasti akan menghasilkan anak yang normal pula (tidak bermata biru). Hal ini menunjukkan bahwa gen mata biru bukan gen autosomal dominan.

Misalkan mata biru bersifat autosomal resesif dan diberi simbol “b”, maka orang yang bermata biru bergenotip “bb” dan orang normal bergenotip “BB” atau “Bb”. Hal ini bisa diterapkan pada semua perkawinan pada keluarga tersebut.

Secara umum warna mata pada manusia bergantung pada jumlah sel melanosit pada iris mata dan bagaimana penyebarannya. Sel-sel melanosit pada iris mata ini akan menghasilkan melanin yaitu sejenis pigmen yang dapat ditemukan pada mata yang memberi warna iris mata (Eiberg *et al.*, 2008). Iris mata terdiri dari beberapa lapisan antara lain lapisan depan dan lapisan stroma yang merupakan bagian penting yang menentukan penampakan warna mata.

Pigmentasi iris mata bervariasi dari coklat terang sampai hitam tergantung dari jumlah melanin pada epitelium pigmen yang terletak dibelakang iris, jumlah melanin pada stroma, dan kepadatan sel di stroma. Pada iris mata berwarna coklat, terdapat melanosit dan melanosom yang melimpah di epitelium pigmen dan stroma. Sementara pada iris mata berwarna biru, adalah hasil dari pigmentasi warna hitam kecoklatan pada epitelium dan mengandung sedikit melanin pada stroma yang ada di depan epitelium (Grundl *et al.*, 2012). Oleh karena itu, panjang gelombang cahaya yang lebih pendek cenderung memantul pada stroma, menghasilkan hamburan Rayleigh, membuat mata terlihat berwarna biru (Laeng *et al.*, 2007).

Hasil penelitian akan dijadikan dalam bentuk modul sebagai sumber belajar biologi agar menjadi tambahan alat bantu proses belajar mengajar di dalam pendidikan di sekolah maupun di masyarakat. Sumber belajar ini dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan, sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah :

1. Mata biru merupakan kelainan genetic yang ditentukan oleh gen autosomal resesif.
2. Pola pewarisan sifat mata biru ini dapat berpotensi sebagai sumber belajar biologi SMA materi pola-pola hereditas.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik karena dukungan Hibah Penelitian Dosen Pemula Ristekdikti. Juga atas kerjasama Keluarga Bapak La Dala sebagai subjek penelitian ini. Juga kepada La Ode Yusrie untuk proses dokumentasi.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulatip, M., Suratsih, Henuhili, V., dan T. Rajayu. (2015). Penyusunan Bahan Ajar Genetika dalam bentuk Modul pembelajaran berbasis fenomena local. *Jurnal Pendidikan matematika dan sains Tahun III. No.1. Juni 2015.*
- Anischan M. (2013). Hubungan metilasi DNA dan Ekspresi gen *MADS BOX* dengan buah mantel pada tanaman klonal kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Campbell Neil, Jane B. Reece dan Lawrence G Mitchell. (2002). *Biologi Jilid I*. Erlangga. Jakarta.
- Eiberg. H., Troelsen. J., Nielsen. M., Mikkelsen. A., Mengel-From. J., Kiaer. K. W., & Hansen. L. (2008). Blue eye color in humans may be caused by a perfectly associated founder mutation in a regulatory element located within the *HERC2* gene inhibiting *OCA2* expression. *Human Genetics*, 123(2), 177–187. <https://doi.org/10.1007/s00439-007-0460-x>
- Grundl. M., Knoll. S., Eisenmann-Klein. M., & Prantl. L. (2012). The blue-eyes stereotype: Do eye color, pupil diameter, and scleral color affect attractiveness? *Aesthetic Plastic Surgery*, 36(2), 234–240. <https://doi.org/10.1007/s00266-011-9793-x>
- Gumaria, N. (2015). Pembelajaran Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) dengan memanfaatkan lokasi tambang timah (camoi) sebagai sumber belajar biologi untuk meningkatkan sikap dan penguasaan konsep siswa tentang pencemaran lingkungan.
- Laeng. B., Mathisen. R., & Johnsen. J. A. (2007). Why do blue-eyed men prefer women with the same eye color? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61(3), 371–384. <https://doi.org/10.1007/s00265-006-0266-1>

- Nusantari, E. (2012). Perbedaan pemahaman awal tentang konsep genetika pada siswa, mahasiswa, guru dan dosen. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Jilid 18, No. 2 Desember 2012. Hal. 244 – 252.
- Prabowo L.D., Nurmiyati dan Maridi. (2016). Pengembangan modul berbasis potensi lokal pada Metri ekosistem sebagai bahan ajar di SMAN 1 Tanjungsari, Gunung Kidul. *Proceeding Biologi Education Conference* (ISSN : 2528 – 5742), Vo, 13(1) 2016.
- Setiawati G.A.D dan D.S. Budiningsih. (2017). Fenomena lokal Asli Indonesia sebagai sumber belajar dalam pembelajaran genetika. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNHI Penguatan dan Pengajaran Biologi Sebagai Ilmu Dasar*. ISBN:978-602-61633-0-1.
- Sugar, P. (1965). Heterochromia Iridis. *American Journal of Ophthalmology* Vol.60 Issue 1. Page 1 – 18. DOI : [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(65\)92381-0](https://doi.org/10.1016/0002-9394(65)92381-0)
- Suratsih, Henuhili V., Rahayu T., dan M.L. Hidayat. (2009). Pengembangan modul Pembelajaran Genetika berbasis Fenomena lokal. *Cakrawala Pendidikan*. Juni 2009. Th. XXVIII No.2.
- Suryo. (2005). *Genetika Manusia*. UGM Press. Yogyakarta.