

Persilangan dan karakterisasi *drosophila melanogaster* strain normal dengan strain white

Alifatul Ilmiyah

program studi Biologi, Universitas islam negeri maulana malik ibrahim malang
e-mail: 230602110002@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

Drosophila melanogaster;
hukum mendel; persilangan;
strain normal; strain white

Keywords:

Drosophila melanogaster;
mendel's law; cross; normal
strain; white strain.

ABSTRAK

Drosophila melanogaster, atau yang dikenal sebagai lalat buah, merupakan organisme model yang banyak digunakan dalam penelitian genetika karena memiliki siklus hidup yang singkat, mudah dipelihara, sangat subur, berukuran kecil, serta memiliki struktur genetik yang sederhana dan mudah diamati. Salah satu keunggulannya adalah adanya variasi fenotipe yang jelas, seperti warna mata, sehingga sangat sesuai untuk mempelajari pola pewarisan sifat berdasarkan hukum Mendel. Penelitian ini bertujuan menyilangkan *Drosophila melanogaster* bermata merah normal dengan strain bermata putih berdasarkan Hukum Mendel I, untuk memahami prinsip pewarisan,

mendeteksi mutasi, serta meninjau mekanisme genetik yang mengatur ekspresi fenotipe. Metode penelitian dilakukan dengan menyilangkan lalat jantan dan betina dari kedua strain, kemudian memelihara dan mengamati keturunan F1 dan F2 pada tahap imago. Hasil persilangan menunjukkan bahwa F1 memiliki 100% fenotipe bermata merah (genotipe Nn). Pada generasi F2 diperoleh rasio fenotipe 3 bermata merah : 1 bermata putih, dengan rasio genotipe 1 NN : 2 Nn : 1 nn. Hasil ini mendukung hukum segregasi Mendel, yang menunjukkan bahwa alel mata merah bersifat dominan terhadap alel mata putih.

ABSTRACT

Drosophila melanogaster, commonly known as the fruit fly, is a widely used model organism in genetic research due to its short life cycle, ease of maintenance, high fertility, small body size, and relatively simple genetic structure that is easy to observe. One of its main advantages is the presence of clear phenotypic variations, such as eye color, making it highly suitable for studying inheritance patterns based on Mendel's laws. This study aimed to cross *Drosophila melanogaster* with normal red eyes and the white-eyed strain under Mendel's First Law, in order to understand inheritance principles, detect mutations, and examine the genetic mechanisms regulating phenotypic expression. The experimental method involved crossing male and female flies of both strains, followed by rearing and observing the F1 and F2 offspring at the imago stage. Crosses produced F1 offspring with 100% red eyes (genotype Nn). In the F2 generation, the phenotypic ratio was 3 red-eyed to 1 white-eyed, with a genotypic ratio of 1 NN : 2 Nn : 1 nn. These results confirm Mendel's law of segregation, showing that the red-eye allele is dominant over the white-eye allele.

Pendahuluan

Ilmu genetika merupakan cabang biologi yang mempelajari pewarisan sifat dari satu generasi ke generasi berikutnya, serta struktur, fungsi, dan ekspresi gen pada berbagai makhluk hidup. Pewarisan sifat dapat terjadi ketika adanya suatu perkawinan pada organisme atau terjadi pembelahan sel pada organisme (Paula, dkk., 2020). Mendalami pemahaman tentang genetika memerlukan organisme model yang memenuhi kriteria tertentu, seperti mudah diperoleh, memiliki siklus hidup yang pendek, dan dapat diamati karakteristik genetiknya dengan jelas. Salah satu organisme model yang telah digunakan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

secara luas dalam riset genetika selama lebih dari satu abad adalah *Drosophila* sp., khususnya *Drosophila melanogaster* (Wahyuni, 2014).

Drosophila melanogaster memiliki berbagai keunggulan yang membuatnya ideal sebagai organisme model. Lalat buah ini memiliki siklus hidup yang pendek, yakni sekitar 10–14 hari dalam suhu laboratorium (sekitar 25°C), sehingga memungkinkan pengamatan lintas generasi dalam waktu singkat. Selain itu, ukurannya yang kecil, kemampuan bereproduksi tinggi, serta kemudahan dalam pemeliharaan di laboratorium menjadikan *Drosophila* sangat efisien dari segi biaya dan sumber daya. Genom *Drosophila* telah dipetakan secara lengkap, dan sebagian besar gen yang penting dalam perkembangan manusia juga memiliki homolog dalam lalat ini, menjadikan mereka sangat berharga untuk studi mutasi, ekspresi gen, dan pewarisan sifat (Atoki et al., 2025).

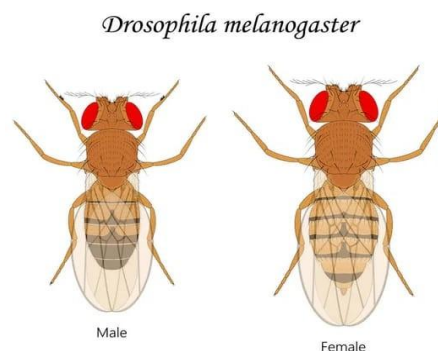
Keberhasilan penggunaan *Drosophila* Dalam kegiatan penelitian maupun praktikum, sangat tergantung pada kualitas dan kemurnian populasi yang digunakan. Oleh karena itu, penting dilakukan perbanyakan dan pemurnian koloni *Drosophila* sebelum digunakan dalam eksperimen lanjutan. Perbanyakan bertujuan untuk menghasilkan jumlah individu yang cukup banyak, sementara pemurnian dimaksudkan untuk memastikan bahwa populasi bebas dari individu dengan genetik campuran, terkontaminasi, atau mengalami mutasi yang tidak diinginkan. Proses ini juga berguna untuk memisahkan antara individu jantan dan betina, mengidentifikasi strain tertentu, dan menghindari persilangan acak yang dapat merusak hasil penelitian (Nainu, 2018). Penelitian perbanyakan dan persilangan *Drosophila* sp. bukan hanya menjadi sarana untuk memahami siklus hidup dan genetika dasar, tetapi juga sebagai pelatihan teknis dalam pengelolaan organisme model yang sesuai standar ilmiah. Hal ini sangat penting, karena *Drosophila* telah berkontribusi dalam banyak penemuan penting dalam genetika, termasuk penemuan gen homeotik, hukum pewarisan silang, dan mekanisme kerja kromosom seks.

Drosophila

Drosophila merupakan genus lalat kecil yang sangat terkenal di dunia sains, terutama melalui spesies *Drosophila melanogaster* atau yang sering disebut lalat buah. Organisme ini telah menjadi organisme model utama dalam berbagai penelitian genetika, biologi perkembangan, serta biologi molekuler. Nama *Drosophila melanogaster* sendiri berarti “pecinta embun hitam” dan spesies ini telah berperan penting dalam riset ilmiah selama lebih dari satu abad. *Drosophila* telah memberikan kontribusi besar dalam penemuan-penemuan fundamental di bidang genetika, termasuk pemahaman tentang pewarisan sifat dan mutasi genetik. Keunggulan *Drosophila* sebagai objek penelitian tidak hanya terletak pada kemudahan pemeliharannya, tetapi juga pada kemampuannya menjadi fondasi bagi perkembangan ilmu biologi modern dan riset biomedis (Mirzoyan et al., 2020). *Drosophila melanogaster*, memiliki morfologi khas yang mudah dikenali meskipun berukuran kecil. Morfologi ini penting dipahami agar bisa membedakan jenis kelamin jantan dan betina.

Cara untuk mengenali perbedaan antara lalat buah jantan dan betina bisa dilihat dari bentuk morfologinya, meskipun kalau sekilas tampak hampir sama. Menurut Carnes (2015), lalat buah jantan memiliki ciri khas yaitu ujung abdomennya berbentuk bulat,

jumlah ruas pada perutnya ada 5, serta terdapat sisir kelamin berupa sekitar 10 helai rambut kaku berwarna hitam di bagian ujung tarsus kaki depannya. Sementara itu, lalat buah betina memiliki ujung abdomen yang lebih panjang dan runcing, jumlah ruas perutnya ada 7, serta tidak mempunyai sisir kelamin. Ujung abdomen betina yang panjang dan runcing ini berfungsi untuk menusuk buah muda yang berdaging dan menjadi saluran keluarnya telur. Bagian ujung abdomen tersebut juga mengandung bahan mirip lapisan tanduk. Selain itu, menurut Aurora & Susilawati (2020), lalat buah jantan umumnya berukuran lebih kecil, berwarna kehitaman, dan memiliki struktur khas pada kaki depannya berupa sex comb, sedangkan lalat buah betina lebih besar, berwarna lebih terang atau putih, tidak memiliki sex comb, serta ukuran sayapnya relatif lebih panjang dibandingkan jantan. Gambar berikut memperlihatkan perbedaan morfologi antara *Drosophila melanogaster* jantan dan betina (Gambar 2.1).



Gambar 1.1 *Drosophila* jantan dan betina (Aurora & Susilawati, 2020).

Drosophila melanogaster adalah organisme diploid dengan 8 kromosom, terdiri dari 6 autosom dan 2 kromosom seks (Mertha, dkk., 2020). Gen penentu jenis kelamin tersebar pada autosom dan kromosom X, di mana kromosom X memiliki kecenderungan membentuk sifat betina (1,5), sedangkan satu set autosom berkontribusi pada sifat jantan (1), sehingga perbandingannya menjadi 1,5 : 1. Sementara itu, kromosom Y tidak berperan dalam menentukan jenis kelamin, tetapi berfungsi penting untuk menjaga kesuburan. Lalat normal biasanya bermata merah, namun ada juga lalat jantan bermata putih yang disebut mutan. *Drosophila melanogaster* memiliki tiga pasang kromosom utama, menggunakan sistem XX/XY dalam penentuan jenis kelamin, serta mempunyai kromosom raksasa pada kelenjar ludah larvanya. Selain itu, pada lalat jantan tidak terjadi crossing over saat proses meiosis (Aurora & Susilawati, 2020).

Alasan *Drosophila melanogaster* sering dipakai dalam percobaan genetika adalah karena serangga ini hanya memiliki sedikit kromosom, yaitu $2n = 8$. Siklus hidupnya juga singkat, sekitar 10–12 hari, dan setiap betina mampu menghasilkan banyak telur, sehingga mudah dipelihara serta menyediakan banyak variasi mutan. Selain itu, masa hidupnya yang relatif pendek, sekitar 2–3 bulan, membuatnya sangat cocok untuk penelitian. *Drosophila melanogaster* juga memiliki banyak variasi fenotip yang cukup jelas dan mudah diamati (Nainu, 2018).

***Drosophila* dalam Genetika**

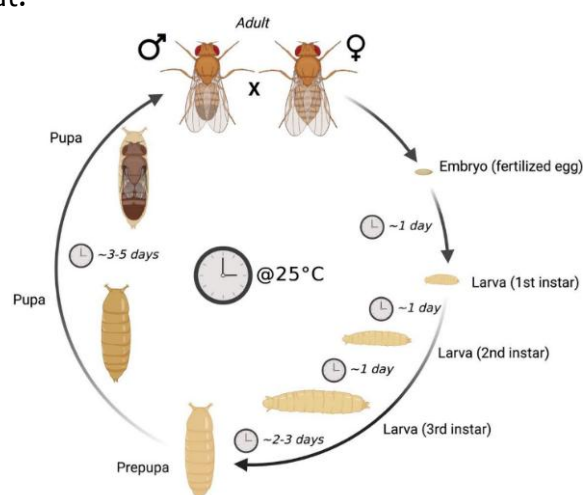
Drosophila melanogaster adalah serangga dari ordo Diptera dan famili Drosophilidae yang mulai dikenal luas sejak digunakan oleh Thomas Hunt Morgan sebagai organisme

model dalam riset genetika pada awal 1900-an. Lalat ini telah banyak digunakan untuk mempelajari berbagai proses biologis penting seperti apoptosis, imunitas, pengaruh nutrisi terhadap umur, serta dampak mutasi genetik terhadap fenotip. Tubuhnya kecil (sekitar 3 mm) dan memiliki genom sekitar 180 megabasa yang tersebar di empat kromosom. Lalat buah ini memiliki jumlah kromosom sedikit sehingga sangat cocok untuk penelitian genetika dan pola mutasi pada organisme eukariotik sederhana. Sekitar 75% gen lalat ini memiliki kemiripan dengan gen manusia, sehingga menjadikannya model yang relevan dalam studi genetika. Sifat ini menjadikan *Drosophila melanogaster* sangat penting dalam dunia biomedis (Nainu, 2018).

Drosophila melanogaster diketahui telah mengalami berbagai macam mutasi yang menghasilkan variasi genotip intraspesifik yang disebut strain. Jenis mutasi pada *Drosophila melanogaster* yang terlihat dari fenotipnya adalah mutasi warna mata, bentuk mata, bentuk sayap, dan warna tubuh sehingga dikenal berbagai strain dari *Drosophila melanogaster* antara lain w (white), b (black), se (sepia), eym (eyemissing), cu (curled), tx (taxi), dp (dumpy), dan vg (vestigial). Perbedaan-perbedaan fenotip yang tampak tersebut disebabkan telah terjadi perubahan pada genotip dari keadaan normal (Aurora & Susilawati, 2020).

Siklus Hidup *Drosophila*

Perkembangan *Drosophila melanogaster* berlangsung melalui proses metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan lalat dewasa. Setelah terjadi pembuahan, lalat betina akan menyimpan sperma dalam suatu struktur khusus yang disebut spermateka (kantong sperma). Lalat jantan maupun betina bersifat diploid secara genetik. Pada lalat jantan dewasa, setiap proses meiosis menghasilkan empat sel sperma haploid di dalam testis, sedangkan pada lalat betina dewasa, satu kali meiosis hanya menghasilkan satu sel telur (Suharsono & Nuryadin, 2019). Penjelasan lengkapnya sebagai berikut:



Gambar 1.2 Siklus Hidup *Drosophila melanogaster* (Brischigliaro et al., 2023).

1. Telur

Telur *Drosophila melanogaster* memiliki panjang kira-kira setengah millimeter. Bagian struktur punggung telur ini lebih datar dibandingkan dengan bagian perut. Telur lalat akan nampak di permukaan media makanan setelah 24 jam dari perkawinan.

Perkembangan embrio, yang mengikuti pembuahan dan bentuk zigot, terjadi dalam membran telur. Lensa tangan akan mempermudah untuk mengamati telur-telur lalat. Setelah fertilisasi acak telur berkembang kurang lebih satu hari, kemudian menetas menjadi larva (Oktary, dkk., 2015).

2. Larva

Sekitar satu hari setelah terjadi fertilisasi, embrio mulai berkembang lalu menetas menjadi larva. Larva yang baru menetas disebut larva instar pertama, dan hanya bisa terlihat jelas jika diamati dengan alat pembesar. Larva ini tumbuh dengan cepat karena terus makan, lalu berganti kulit menjadi instar kedua dan ketiga. Setelah mencapai fase larva ketiga, sekitar 2–3 hari kemudian, larva berubah menjadi pupa. Sejak menetas hingga menjadi pupa, larva mengalami dua kali pergantian kulit (molting) dengan waktu kurang lebih empat hari. Pada fase terakhir, ukuran larva bisa mencapai panjang sekitar 4,5 milimeter. Larva dikenal sangat aktif dan rakus dalam makan, sehingga tampak terus bergerak di media biakan. Saat memasuki fase pupa, larva biasanya berjalan perlahan menuju permukaan yang lebih kering, misalnya di sisi botol atau pada kertas kering yang ditempatkan di dalam media makanannya (Oktary, dkk., 2015).

3. Pupa

Pupa yang baru terbentuk pada awalnya masih lembut dan berwarna putih, mirip dengan kulit larva pada tahap akhir. Seiring waktu, pupa akan mengeras dan warnanya berubah menjadi lebih gelap. Setelah lebih dari empat hari, tubuh pupa mulai siap mengalami perubahan bentuk, membentuk sayap, dan dalam waktu sekitar 12 jam akan berkembang menjadi individu baru (perubahan ini berlaku pada suhu 25 °C). Pada tahap akhir, perkembangan dalam pupa semakin jelas terlihat, dengan mulai terbentuknya tubuh dan organ dewasa (imago). Jika perkembangan sudah sempurna, lalat buah dewasa (*Drosophila melanogaster*) akan keluar melalui bagian depan pembungkus pupa. Lalat dewasa yang baru muncul awalnya berukuran panjang dengan sayap yang belum terbuka sempurna, namun perlahan sayapnya akan berkembang dan tubuhnya berubah menjadi lebih bulat. Umumnya, pada hari kelima pupa terbentuk, dan sekitar hari kesembilan imago akan keluar dari selubung pupa (puparium) (Oktary, dkk., 2015).

4. Imago (Lalat Dewasa)

Perkawinan pada lalat buah biasanya terjadi sekitar 10 jam setelah imago muncul, namun betina umumnya baru mulai bertelur pada hari kedua. Pada suhu 25 °C, betina dapat menghasilkan sekitar 50–75 butir telur per hari, dengan total 400–500 butir dalam kurun waktu 10 hari. Jika suhu lebih rendah, misalnya 20 °C, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai jumlah telur tersebut sekitar 15 hari. Banyaknya telur yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor genetik, suhu lingkungan, serta ukuran tabung pemeliharaan. Secara keseluruhan, siklus hidup lalat buah dari telur hingga kembali menghasilkan telur berlangsung sekitar 10–14 hari (Oktary, dkk., 2015).

Taksonomi

Drosophila melanogaster merupakan jenis serangga bersayap yang masuk ke dalam order Diptera (bangsa lalat). Lalat *Drosophila melanogaster* memiliki tubuh berwarna kuning kecoklatan dengan cincin berwarna hitam di tubuh bagian belakang. Panjang

tubuhnya 3-5 mm. Sayapnya terdapat urat sayap (costa vein) ya mempunyai 2 bagian terputus putus dekat sayapnya. Sungutnya bertipe *arista* yang umumnya berbentuk bulu dan memiliki 7-12 percabangan. *Cross-vein* posterior umumnya lurus dan tidak melengkung. Mata majemuk berbentuk bulat, agak elips, dan berwarna merah. Lalat *Drosophila melanogaster* memiliki mata ocelli pada bagian atas kepala dengan ukuran lebih kecil dibandingkan mata majemuk. Toraks berbulu dengan warna dasar putih, sedangkan abdomen bersegmen lima dan bergaris hitam. Sayapnya panjang berwarna transparan, dan posisinya bermula dari toraks (Semuel, dkk., 2021).

Taksonomi dari *Drosophila melanogaster* menurut Semuel, dkk., (2021) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Diptera
Family	: Drosophilidae
Genus	: <i>Drosophila</i>
Species	: <i>Drosophila melanogaster</i>

Pembahasan

Hasil persilangan parental *Drosophila melanogaster* jantan strain Normal dengan betina strain Normal pada persilangan F2 mendapatkan hasil fenotip anakan sebagai berikut.

Tabel 1 Identifikasi *Drosophila melanogaster* jantan Strain N dan betina Strain N

Strain	Hasil Identifikasi
Strain N Jantan	Ukuran sayap lebih pendek Ukuran tubuh kecil daripada betina Ujung abdomen tumpul dan lebih hitam Warna ommatidium merah
Strain N Betina	Ukuran sayap lebih panjang Ukuran tubuh lebih besar dari jantan Ujung abdomen runcing Warna ommatidium merah
Strain W Jantan	Ukuran sayap lebih pendek Ukuran tubuh kecil daripada betina

	Ujung abdomen tumpul dan lebih hitam Warna ommatidium putih
Strain W Betina	Ukuran sayap lebih panjang Ukuran tubuh lebih besar dari jantan Ujung abdomen runcing Warna ommatidium putih

Data hasil pengamatan persilangan F1 biasa *Drosophila melanogaster* jantan strain Normal dengan betina strain White sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil pengamatan persilangan F1 biasa ♂ Normal x ♀ White

Tipe ♂ Normal x ♀ White	Ulangan 1 (Jar 1)	Ulangan 2 (Jar 2)	Jumlah
N	6	9	15
w			

Rasio Fenotipe dari hasil persilangan F1 biasa jantan strain Normal dengan betina strain White, yaitu 100% mata merah.

Data hasil pengamatan persilangan F1 resiprok *Drosophila melanogaster* jantan strain White dengan betina strain Normal sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil pengamatan persilangan F1 resiprok ♂ White x ♀ Normal

Tipe ♂ White x ♀ Normal	Ulangan 1 (Jar 1)	Ulangan 2 (Jar 2)	Jumlah
w			
N	20	0	20

Rasio Fenotipe dari hasil persilangan F1 resiprok jantan strain White dengan betina strain Normal, yaitu 100% mata merah.

Data hasil pengamatan persilangan F2 biasa *Drosophila melanogaster* jantan strain Normal dengan betina strain Normal sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil pengamatan persilangan F2 biasa ♂ Normal x ♀ Normal

Tipe ♂ Normal x ♀ Normal		F2		Jumlah
N x N	N Jantan	20	42	
	N Betina	22		
	w Jantan	13	13	
	w Betina	0		

Rasio Fenotipe dari hasil persilangan F2 biasa jantan strain Normal dengan betina strain Normal, yaitu 3:1.

Data hasil pengamatan persilangan F2 resiprok *Drosophila melanogaster* jantan strain Normal dengan betina strain Normal sebagai berikut.

Tabel 5 Hasil pengamatan persilangan F2 resiprok ♂ Normal x ♀ Normal

Tipe ♂ Normal x ♀ Normal	F2		Jumlah
N x N	N Jantan	5	12
	N Betina	7	
	w Jantan	5	5
	w Betina	0	

Rasio Fenotipe dari hasil persilangan F2 resiprok jantan strain Normal dengan betina strain Normal, yaitu 3:1.

Rekontruksi persilangan *Drosophila melanogaster* jantan strain Normal dengan betina strain White sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil rekontruksi persilangan F1 dan F2 ♂ Normal x ♀ White

P1:	♂ Normal	X	♀
	White	(mata merah)	X
		(mata putih)	
	NN	nn	
G1:	N,N	n,n	

F1:

<div>♀</div> <div>♂</div>	N	N
	Nn	Nn
n	Nn	Nn
n	Nn	Nn

Rasio Perbandingan Fenotipe = 100% Mata Merah

Rasio Perbandingan Genotipe = 100% Nn

P2:

♂ Normal X ♀ Normal
(mata merah) (mata merah)

Nn

Nn

G2:

N,n

N,n

F2:

<div>♀</div> <div>♂</div>	N	n
	NN	Nn
N	NN	Nn
n	Nn	nn

Rasio Perbandingan Fenotipe = Mata Merah : Mata Putih

3 : 1

Rasio Perbandingan Genotipe = NN : Nn : nn

1 : 2 : 1

Penelitian genetika persilangan *Drosophila melanogaster* menggunakan strain normal bermata merah (N) dan strain white bermata putih (n) sangat penting untuk membuktikan hukum segregasi Mendel secara visual dan mudah diamati. Strain normal (N) membawa alel dominan yang menyebabkan warna mata merah, sedangkan strain white (n) membawa alel resesif yang menghasilkan warna mata putih, sehingga kedua strain ini memungkinkan pengamatan langsung terhadap pewarisan sifat dominan dan resesif pada generasi F1 dan F2. Hal ini sesuai dengan pernyataan Masrurroh & Darmanto (2024), yang menyatakan bahwa *Drosophila* dengan perbedaan warna mata sangat

efektif digunakan sebagai model untuk mempelajari pewarisan sifat genetik karena karakter morfologinya yang jelas dan siklus hidup yang singkat.

Hasil penelitian pada persilangan F1 menunjukkan bahwa pada generasi F1, baik dari persilangan biasa (jantan normal \times betina white) maupun persilangan resiprok (betina normal \times jantan white), seluruh individu memiliki fenotipe mata merah dengan rasio 100%. Identifikasi karakter morfologi secara teliti mengonfirmasi bahwa tidak ada individu bermata putih pada F1, menandakan dominansi alel mata merah (N) atas alel mata putih (n). Secara genotipe, seluruh F1 diasumsikan heterozigot (Nn), sesuai dengan hukum Mendel I tentang segregasi alel. Fenomena ini konsisten dengan prinsip dominansi penuh, di mana alel dominan menutupi ekspresi alel resesif pada generasi pertama (Yunus, 2006). Hal ini diperkuat oleh pernyataan Aurora & Susilawati (2020) yang menyatakan bahwa persilangan antara strain mata merah dan white pada *Drosophila melanogaster* menghasilkan F1 bermata merah secara seragam, karena alel normal bersifat dominan, dan tidak ditemukan fenotipe mata putih pada generasi F1.

Hasil penelitian pada persilangan F1 ini menunjukkan bahwa prosedur praktikum telah berjalan dengan baik dan tidak terdapat penyimpangan dari teori. Namun, apabila pada F1 ditemukan anakan bermata putih, maka hal tersebut merupakan suatu anomali yang secara teori tidak seharusnya terjadi. Kemunculan anakan bermata putih pada F1 dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti adanya kontaminasi silang antar strain, parental (induk) yang tidak segera dipisahkan setelah bertelur sehingga memungkinkan terjadinya perkawinan ulang atau acak, mutasi spontan pada gen white, atau kesalahan dalam identifikasi morfologi individu. Oleh karena itu, penting untuk memastikan prosedur isolasi dan pemisahan parental dilakukan dengan benar agar hasil praktikum sesuai dengan hukum pewarisan sifat yang diharapkan (Yamamoto et al., 2024).

Pada generasi F2, hasil penelitian dari persilangan sesama F1 (Nn \times Nn), baik dari persilangan biasa maupun resiprok, menunjukkan adanya dua fenotipe yang teridentifikasi, yaitu mata merah dan mata putih. Hasil pengamatan, diperoleh rasio fenotipe mata merah : mata putih sebesar 3 : 1, yang berarti tiga perempat individu F2 bermata merah dan seperempat bermata putih. Identifikasi morfologi dilakukan dengan pengamatan visual, di mana lalat bermata merah terdiri dari dua genotipe, yaitu NN (homozigot dominan) dan Nn (heterozigot), sedangkan lalat bermata putih hanya memiliki genotipe nn (homozigot resesif). Rasio genotipe yang ditemukan pada F2 adalah 1 : 2 : 1 (NN : Nn : nn), sesuai dengan hukum Mendel I tentang segregasi alel. Hasil ini menunjukkan bahwa sifat warna mata merah tetap dominan, namun alel resesif dapat muncul pada generasi kedua jika kedua induk membawa alel resesif. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Aurora & Susilawati (2020) yang menyatakan bahwa Ketika lalat-lalat F1 dikawinkan didapat keturunan F2 yang memperlihatkan perbandingan $\frac{3}{4}$ bermata merah: $\frac{1}{4}$ bermata putih, di mana pewarisan warna mata pada *Drosophila melanogaster* mengikuti pola segregasi Mendel dan menghasilkan rasio fenotipe 3:1 serta genotipe 1:2:1 (Yunus, 2006).

Hambatan yang sering muncul dalam penelitian persilangan *Drosophila melanogaster* antara lain media pembiakan yang terkontaminasi jamur, kematian lalat akibat suhu atau kelembapan yang tidak sesuai, serta kesulitan dalam memisahkan parental dan F1 secara tepat waktu. Kontaminasi jamur pada media pembiakan *Drosophila melanogaster*

merupakan salah satu masalah utama yang sering terjadi dalam pemeliharaan *Drosophila melanogaster*, karena jamur dapat mengambil nutrisi yang seharusnya digunakan oleh larva, sehingga pertumbuhan dan perkembangan *Drosophila melanogaster* terganggu. Jamur juga dapat menghasilkan zat toksik yang mematikan larva atau menyebabkan stres pada lalat dewasa, sehingga jumlah anakan yang menetas dan tumbuh menjadi dewasa berkurang drastis. Selain itu, media yang terkontaminasi jamur menjadi cepat membusuk dan tidak layak pakai, sehingga lingkungan menjadi tidak kondusif bagi siklus hidup *Drosophila melanogaster*. Akibatnya, data hasil persilangan menjadi tidak akurat karena jumlah individu yang diamati tidak representatif, bahkan bisa menyebabkan kegagalan panen generasi F1 maupun F2. Penyebab utama kontaminasi jamur biasanya adalah media yang kurang steril, kelembapan yang terlalu tinggi, atau wadah yang tidak tertutup rapat (Rickle et al., 2025).

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil praktikum persilangan dan karakterisasi *Drosophila melanogaster* hingga generasi kedua (F₂), didapatkan bahwa pola pewarisan sifat warna mata mengikuti hukum Mendel 1. Persilangan antara lalat normal bermata merah (NN) dan lalat white bermata putih (nn) pada generasi pertama (F₁) menghasilkan seluruh keturunan dengan fenotipe mata merah dan genotipe Nn. Hal ini menunjukkan bahwa alel normal (N) bersifat dominan terhadap alel white (n). Pada persilangan F₁ (Nn × Nn) untuk menghasilkan F₂, diperoleh rasio fenotipe mata merah dan mata putih sebesar 3:1. Sementara itu, rasio genotipe pada F₂ adalah 1 NN : 2 Nn : 1 nn, sesuai dengan prediksi teori Mendel 1. Hasil ini membuktikan bahwa alel resesif dapat muncul kembali pada generasi kedua jika kedua induk membawa alel tersebut. Dengan demikian, tujuan praktikum untuk membuktikan pola pewarisan sifat dan mengidentifikasi karakter morfologi *Drosophila melanogaster* pada setiap generasi telah tercapai dengan baik.

Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian kali ini untuk peneliti yang akan melakukan praktikum ini selanjutnya supaya lebih telaten dan teliti ketika melakukan praktikum ini dan benar-benar memperhatikan komposisi dari media supaya tidak cepat berjamur, dan sebaiknya sebelum melakukan praktikum membaca literatur terkait terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan dan nantinya praktikum akan berjalan dengan lancar karena terdapat pemahaman sebelumnya.

Daftar Pustaka

- Atoki, A.V., Aja, P. M., Shinkafi, T. S., Ondari, E. N., Adeniyi, A. I., Fasogbon, I. V., ... & Akin-Adewumi, A. (2025). Exploring the versatility of *Drosophila melanogaster* as a model organism in biomedical research: a comprehensive review. *Fly*. 19(1), 2420453.
- Aurora, M. E. M., & Susilawati, I. O. (2020). Monohybridization with different media treatments on fruit flies (*Drosophila melanogaster*). *Jurnal Biologi Tropis*. 20(2),

- 263-269.
- Brischigliaro, M., Fernandez-Vizarra, E., & Viscomi, C. (2023). Mitochondrial neurodegeneration: lessons from *Drosophila melanogaster* models. *Biomolecules*. 13(2), 378.
- Carnes, M.U. (2015). The genomic basis of postponed senescence in *Drosophila melanogaster*. *PLOS ONE*. 10(9), 1-22.
- Masruroh, S., & Darmanto, D. (2024). MONOHYBRYD AND DYHYBRYD CROSS ON FRUIT FLIES (DROSOPHILA MELANOGASTER). *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*. 3(04), 155-166.
- Mertha, I. G., Raksun, A., & Bahri, S. (2020). Pelatihan pembuatan preparat kromosom politen *Drosophila melanogaster* pada guru-guru biologi di Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 3(2), 181-188.
- Mirzoyan, Z., Sollazzo, M., Allocca, M., Valenza, A. M., Grifoni, D., & Bellosta, P. (2019). *Drosophila melanogaster*: A model organism to study cancer. *Frontiers in genetics*. 10, 51.
- Nainu, F. (2018). Penggunaan *Drosophila melanogaster* sebagai organisme model dalam penemuan obat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*. 4(1), 50-67.
- Oktary, A. P., Ridhwan, M., & Armi. (2015). Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Dan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*). *Serambi Akademika*. 3(2), 335-342.
- Paula, P., Yundari, Y., & Fran, F. (2020). Aljabar Nonasosiatif Dan Nonkomutatif Terkait Mutasi. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*. 9(4), 489 - 496.
- Rickle, A., Sudhakar, K., Booms, A., Stirtz, E., & Lempradl, A. (2025). More than meets the eye: mutation of the white gene in *Drosophila* has broad phenotypic and transcriptomic effects. *Genetics*. 1-11.
- Sari, D. W., Azwana, A., & Pane, E. (2017). Hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis* Hendel) dan preferensi peletakan telur pada tingkat kematangan buah belimbing di Desa Tiang Layar Kecamatan Pancur Batu Sumatera Utara. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 1(2), 102-110.
- Semuel, M. Y., Wuarah, M., & Sumampouw, H. M. (2021). *Pembelajaran Biologi Berbasis Eksperimen Menggunakan Lalat Buah Isolat Lokal*. Yogyakarta: Penerbit Bintang Pustaka Madani.
- Wahyuni, E. S. (2014). Pertumbuhan lalat buah (*Drosopilla* sp.) Pada berbagai media dan sumbangannya pada pembelajaran biologi di SMA. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*. 12(1), 1-5.
- Yamamoto, A., Huang, W., Anholt, R. R., & Mackay, T. F. (2024). The genetic basis of variation in *Drosophila melanogaster* mating behavior. *Iscience*. 27(5), 1-9.
- Yunus, R. (2006). *Teori Darwin Dalam Pandangan Sain dan Islam*. Jakarta: Gema Insani.