

# **LAPORAN PRAKTIKUM GENETIKA**

## **Acara 8**

### **“ALEL GANDA”**



DISUSUN OLEH

NAMA : ENDANG LISTIANI

NIM : F05111017

KELOMPOK : 6 (Enam)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

2013

## PENDAHULUAN

Sebuah gen dapat memiliki lebih dari sebuah alel. Alel-alelnya disebut *alel ganda* (*multiple allele*). Sedangkan peristiwa dimana sebuah gen dapat menyebabkan inkompatibilitas, yaitu kegagalan tanaman untuk fertilisasi setelah menyerbuk sendiri atau persilangan. Peristiwa inkompatibilitas ini disebabkan alel pada tepung sari sama dengan alel pada sel telur, sehingga tepung sari yang terdapat pada kepala putik tidak dapat membentuk buluh tepung sari (Murniati,2010).

Namun, kenyataan yang sebenarnya lebih umum dijumpai adalah bahwa pada suatu lokus tertentu dimungkinkan munculnya lebih dari hanya dua macam alel, sehingga lokus tersebut dikatakan memiliki sederetan alel. Fenomena semacam inilah yang disebut sebagai alel ganda. Meskipun demikian, pada individu diploid, yaitu individu yang tiap kromosomnya terdiri atas sepasang kromosom homolog, betapa pun banyaknya alel yang ada pada suatu lokus, yang muncul hanyalah sepasang (dua buah) (Murniati,2010).

Pada tumbuhan, hewan dan manusia dikenal beberapa sifat keturunan yang ditentukan oleh suatu seri alel ganda. Golongan darah ABO yang ditemukan oleh Landsteiner pada tahun 1900 dan faktor Rh yang ditemukan oleh Landsteiner bersama Weiner pada tahun 1942 juga ditentukan alel ganda. Untuk golongan darah tipe ABO misalnya, dikenal alel ganda  $I^A I^B$  dan  $I$ , harus dipahami tentang pengertian tentang antigen, zat anti (antibodi) dan aglutinasi (Siti, 2011).

Alel ganda adalah faktor yang memiliki lebih dari dua macam alel, sekalipun tidak ada satu pun makhluk diploid yang mempunyai lebih dari dua macam alel untuk tiap faktor. Sebab timbulnya alel ganda adalah peristiwa mutasi gen. Stanfield (1983) mengatakan “Karena suatu gen dapat berubah menjadi bentuk-bentuk alternatif oleh proses mutasi, secara teoritis di dalam suatu populasi mungkin dijumpai sejumlah besar alela” (Corebima, 1997).

Pada manusia, hewan dan tumbuhan dikenal beberapa sifat keturunan yang ditentukan oleh suatu seri alel ganda. Golongan darah ABO yang ditemukan oleh Landsteiner pada tahun 1900 dan faktor Rh yang ditemukan oleh Landsteiner bersama Weiner pada tahun 1942 juga ditentukan oleh alel ganda. Untuk golongan darah tipe ABO misalnya, dikenal oleh alel ganda  $I^A$ ,  $I^B$ , dan  $i$  (Hartati, 2009).

Banyak para ilmuwan mengikuti penemuan Landsteiner tentang penggumpalan sel-sel darah merah dan pengertian tentang reaksi antigen-antibodi, maka penyelidikan selanjutnya memberi penegasan mengenai adanya dua antibodi alamiah di dalam serum darah dan dua antigen pada permukaan dari eritrosit. Salah seorang dapat membentuk salah satu atau dua

antibodi atau sama sekali tidak membentuknya. Demikian pula dengan antigennya. Dua antigen itu disebut antigen –A dan antigen –B, sedangkan dua antibodi disebut anti –A (atau  $\alpha$ ) dan anti –B (atau  $\beta$ ). Melalui tes darah maka setiap orang dapat mengetahui golongan darahnya. Berdasarkan sifat kimianya, antigen –A dan –B merupakan mukopolisakarida, terdiri dari protein dan gula. Dalam dua antigen itu bagian proteinnya sama, tetapi bagian gulanya merupakan dasar kekhasan antigen-antibodi. Golongan darah seseorang ditentukan oleh macamnya antigen yang dibentuknya (Suryo, 1986).

Antara alel  $I^A$  dengan alel  $I^B$  terdapat hubungan kodominan, yang berarti genotipe  $I^A I^B$  dapat memproduksi antigen A dan antigen B. Alel  $I^A$  dan alel  $I^B$  kedua-duanya terhadap alel  $i$ . Dengan keterangan tersebut maka akan diperoleh genotipe  $I^A I^A$  dan  $I^A i$  (golongan darah A) akan memproduksi antigen A, genotipe  $I^B I^B$  dan  $I^B i$  (golongan darah B) akan menghasilkan antigen B; genotipe  $I^A I^B$  (golongan darah AB) mempunyai antigen A dan B, sedangkan genotipe  $ii$  (golongan darah O) tidak memproduksi antigen (Jusuf.2001).

Belum banyak yang mengetahui bahwa dalam alel itu ada yang disebut sebagai alel ganda beserta contoh dan komponen-komponen yang terdapat didalamnya. Contoh sederhananya adalah darah yang memberikan peranan amat penting untuk kehidupan suatu organisme. Masyarakat luas sudah tidak asing lagi dengan kata golongan darah atau transfusi darah atau bahkan tak heran dengan berbagai variasi warna bulu pada kelinci. Namun pengetahuan mereka hanya sebatas itu tanpa mengetahui apa hubungannya dengan alel ganda yang terdapat pada gen. Alel ganda bukan hanya sebatas ada pada manusia melainkan pada hewan dan tumbuhan pun alel ganda itu ada. Tetapi ada perbedaan antara alel ganda pada manusia, hewan, dan tumbuhan (Siti, 2011).

Karena pada suatu organisme jumlah gen jauh lebih besar daripada jumlah kromosom, maka tiap kromosom harus mengandung banyak gen. Tempat pada kromosom dimana terdapat suatu gen tertentu disebut lokus. Kedua alela yang mengontrol suatu sifat tertentu, terletak pada lokus yang sama pada masing-masing kromosom yang homolog. Untuk memperagakan kebenaran teori kromosom, kita harus mampu menghubungkan ada atau tidak adanya suatu sifat tertentu dengan ada atau tidaknya suatu kromosom tertentu didalam sel-sel organisme itu. Tetapi menurut teori kromosom, kedua alela yang mengontrol pemunculan suatu sifat tertentu itu, terletak di lokus yang sama pada dua kromosom yang homolog. Kromosom yang homolog, secara visual tidak dapat dibedakan satu sama lain. Dengan demikian dengan mengamati satu anggota dari pasangan itu tidaklah mungkin untuk menyatakan apakah kromosom tersebut mengandung alela tertentu atau tidak (Kimball, 1983).

Alel dapat menunjukkan derajat dominansi dan koresesifan yang berbeda-beda satu sama lain. Dalam persilangan ercis Mendel, keturunan F1 selalu terlihat seperti salah satu dari kedua varietas induk sebab salah satu alel dalam satu alel tersebut menunjukkan dominansi sempurna terhadap alel yang satu lagi. Dalam situasi semacam itu, fenotip heterozigot dan homozigot dominan tidak dapat dibedakan (Campbell, dkk., 2010).

Variasi lain pada hubungan dominansi diantara alel-alel disebut kodominansi. Dalam variasi ini, kedua alel sama-sama mempengaruhi fenotip dengan cara terpisah dan dapat dibedakan. Misalnya golongan darah MN manusia ditentukan oleh alel-alel kodominan untuk dua molekul spesifik yang terletak pada permukaan sel darah merah, molekul M dan N. satu lokus tunggal, yang bisa mengandung dua variasi alel, menentukan fenotipe golongan darah ini. Pada orang yang homozigot untuk alel N (NN) memiliki sel darah merah yang hanya mengandung molekul N. akan tetapi molekul M maupun N terdapat pada sel-sel darah merah orang yang heterozigot untuk alel M dan N (MN). Perhatikan bahwa fenotipe MN bukan pertengahan antara fenotipe M dan N, yang membedakan kodominansi dan dominansi tak sempurna. fenotipe M maupun N sama-sama ditunjukkan oleh heterozigot, karena kedua molekul itu ada (Campbell, dkk., 2010).

Hanya ada dua alel untuk karakter-karakter ercis yang dipelajari oleh Mendel, namun sebagian besar gen terdapat dalam dua bentuk alel atau lebih. Golongan darah ABO pada manusia misalnya, ditentukan oleh tiga alel dalam satu gen tunggal  $I^A$ ,  $I^B$ , dan  $i$ . golongan darah seseorang (fenotipe) mungkin salah satu dari empat tipe: A, AB, AB, atau O. huruf-huruf ini mengacu pada dua karbohidrat-A dan B- yang bisa ditemukan dipermukaan sel darah merah. Sel darah seseorang mungkin memiliki karbohidrat A (golongan darah A), karbohidrat B (golongan darah B), keduanya (golongan darah AB), atau tidak keduanya (golongan darah O) (Campbell, dkk., 2010).

Pada tahun 1900 K. Landsteiner menemukan lokus ABO pada manusia yang terdiri atas tiga buah alel, yaitu  $I^A$ ,  $I^B$ , dan  $i$ . Dalam keadaan heterozigot  $I^A$  dan  $I^B$  bersifat kodominan, sedang  $i$  merupakan alel resesif. Golongan darah ABO diatur oleh dua gen (alel) isoaglutinogen yang berinteraksi satu sama lain. Golongan darah yang dapat diperiksa merupakan fenotipe, sedangkan dua alel yang mengaturnya adalah genotip. Antigen A dan B bersifat kodominan, artinya keberadaan kedua antigen tersebut sama-sama bersifat dominan terhadap tidak adanya antigen (O). Golongan darah A mungkin memiliki genotip AA atau AO. Demikian juga B, mungkin memiliki genotipe BB atau BO. Sedangkan O pasti memiliki genotipe OO dan AB memiliki genotipe AB (Anonim, 2012).

Telah diketahui bahwa golongan darah seseorang ditetapkan berdasarkan macamnya antigen dalam eritrosit yang dimilikinya. Orang yang mampu membentuk antigen-A memiliki alel  $I^A$  dalam kromosom, yang mampu membentuk antigen-B memiliki alel  $I^B$ , yang memiliki alel  $I^A$  dan  $I^B$  dapat membentuk antigen-A dan antigen-B, sedangkan yang tidak mampu membentuk antigen sama sekali memiliki alel resesif  $I$ . interaksi antara alel-alel  $I^A$ ,  $I^B$  dan  $I$  menyebabkan terjadinya 4 fenotip golongan darah A, B, AB, dan O (Suryo, 1984)

Lokus ABO mengatur tipe glikolipid pada permukaan eritrosit dengan cara memberikan spesifikasi jenis enzim yang mengatalisis pembentukan polisakarida di dalam eritrosit tersebut. Glikolipid yang dihasilkan akan menjadi penentu karakteristik reaksi antigenik terhadap antibodi yang terdapat di dalam serum darah. Antibodi adalah zat penangkal terhadap berbagai zat asing (antigen) dan zat-zat yang tidak diinginkan lainnya yang masuk ke dalam tubuh (Anonim, 2012).

Dalam tubuh seseorang tidak mungkin terjadi reaksi antara antigen dan antibodi yang dimilikinya sendiri (Anonim, 2012). Karl Landsteiner dalam penelitiannya menemukan adanya dua antibodi alamiah dalam darah dan dua antigen pada permukaan eritrosit. Inilah penyebab terjadinya penggumpalan (aglutinasi) sel-sel darah merah (eritrosit) dari beberapa individu apabila dicampur dengan serum dari beberapa orang. Antigen dan antibody dalam golongan darah tersebut adalah (Agus dan Sjafaraenan, 2013)

Golongan darah (fenotip)	Antigen dalam Eritrosit	Antibodi dalam Serum
A	A	Anti-B
B	B	Anti-A
AB	A dan B	-
O	-	Anti-A dan anti-B

Namun, pada transfusi darah kemungkinan terjadinya reaksi antigen-antibodi yang mengakibatkan terjadinya aglutinasi (penggumpalan) eritrosit tersebut sangat perlu untuk diperhatikan agar aglutinasi dapat dihindari. Golongan darah diturunkan dengan persilangan genetik Mendel. Peluang golongan darah anak dilihat dari golongan darah kedua orangtuanya dapat dilihat pada tabel berikut (Utomo, 2009).

Golongan darah orang tua		Golongan darah anak			
<i>Ortu I</i>	<i>Ortu II</i>	<i>O</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>AB</i>
O	O	+	-	-	-
O	A	+	+	-	-
O	B	+	-	+	-
O	AB	-	+	+	-
A	A	+	+	-	-
A	B	+	+	+	+
A	AB	-	+	+	+
B	B	+	-	+	-
B	AB	-	+	+	+
AB	AB	-	+	+	+

Dari tabel di atas terlihat bahwa orang tua AB tidak mungkin memiliki anak dengan golongan darah O.

Seperti halnya dengan golongan darah A, B, AB, dan O, maka faktor Rh mempunyai arti penting dalam klinik. Dalam keadaan normal, serum dan plasma darah orang tidak mengandung anti-Rh. Akan tetapi orang dapat distimulir (dipacu) untuk membentuk anti-Rh, yaitu dengan jalan transfusi darah. Sebelum melakukan transfusi darah alangkah baiknya kecuali memeriksa golongan ABO, juga memperhitungkan peranan faktor Rh (Suryo, 1984).

Fenotipe golongan darah Rh diatur oleh tiga pasang gen, yang diberi kode C/c, D/d, dan E/e. Gen yang berperan adalah kode D/d. Hanya genotipe d/d yang memberikan fenotipe Rh negatif, sedangkan genotipe D/D dan D/d memberikan fenotipe Rh positif. Faktor Rh juga diturunkan lewat persilangan genetik Mendel. Dua orang tua dengan Rh positif heterozigot mungkin memiliki anak dengan Rh negatif. Sedangkan wanita Rh negatif dapat memiliki anak Rh positif dengan pria Rh positif homozigot (Siti, 2011).

Memang golongan darah ABO, baik itu Rh (+) maupun Rh (-), umumnya terdistribusi dengan golongan darah O paling dominan, diikuti golongan darah A, B, dan terakhir golongan darah AB paling tidak umum. Namun distribusi ini bervariasi jika ditinjau antarbangsa. Di kalangan orang Asia dan Afrika golongan darah Rh (-) sangat tidak umum (kurang dari 1%), sedangkan pada bangsa Basque (di Spanyol dan Prancis) populasi dengan Rh (-) mencapai 35%. Bangsa Eropa lain rata-rata memiliki populasi Rh (-) 15%. Di Turki dan Norwegia golongan darah A lebih banyak daripada O (Siti, 2011).

Setelah diketahui adanya inkompatibilitas mengenai faktor Rh yang dapat menimbulkan bahaya pada bayi, maka para ahli mulai menaruh perhatian dengan melakukan penyelidikan inkompatibilitas dalam berbagai tipe golongan darah (Suryo, 1984).

## **METODE**

### 1. Alel ganda golongan darah

Golongan darah ditentukan dengan mengetes golongan darah anda (bila anda belum mengetahui golongan darah anda). Caranya : tekan ujung jari manis kiri menggunakan jempol kiri, diusap dengan kapas yang telah dibasahi menggunakan alkohol 70%. Jari tangan ditusuk menggunakan jarum lanset dan ditetaskan pada kaca benda di dua tempat . darah dicampur dengan serum anti A pada satu tempat , anti rhesus dan anti B pada tempat lain dan diamati. Golongan darah ditentukan berdasarkan ketentuan:

Kondisi Aglutinasi	Golongan Darah
Bila pada yang ditetesi serum anti A saja	A
Bila pada yang ditetesi serum anti B saja	B
Bila pada yang ditetesi serum anti A dan B	AB
Bila tidak terdapat aglutinasi pada 2 tempat	O

Dihitung angka populasi yang dimiliki masing-masing tipe golongan darah dan tentukan persentasenya. Ditentukan dominansi alelnya yang timbulnya golongan darah.

### 2. Alel ganda Rambut Jari

Diamati menggunakan loupe ada/tidaknya rambut pada masing-masing jari tangan. Rambut jari tangan ditentukan oleh gen H. Genotipe sifat rambut jari tiap individu ditentukan dengan ketentuan:

- H1 : rambut terdapat pada jari telunjuk, jari tengah, jari manis dan jari kelingking
- H2 : rambut terdapat pada, jari tengah, jari manis dan jari kelingking
- H3 : rambut terdapat pada jari tengah dan jari manis
- H4 : rambut terdapat pada jari manis
- H5 : tidak terdapat rambut pada jari-jari

Dihitunglah jumlah populasi yang memiliki masing-masing tipe golongan darah dan ditentukan persentasenya. Dominansi alelnya yang menyebabkan timbulnya golongan darah ditentukan.

## HASIL PENGAMATAN

### 1. Alel ganda golongan darah

No	Nama	Golongan Darah			
		A	B	AB	O
1	Dwi				✓

2	Endang				✓
3	Valen		✓		
4	Nana		✓		
5	Nini		✓		
6	Nurul	✓			
7	Indah	✓			
8	Sia		✓		
9	Winda	✓			
10	Uswa			✓	
11	Ari		✓		
12	Desi R				✓
13	Desi A	✓			
14	Dian		✓		
15	Irmis	✓			
16	Novi		✓		
17	Eska	✓			
18	Irwan				✓
19	Evi Aprianti				✓
20	Susi	✓			
21	Muna			✓	
22	Yahya		✓		
23	Devi		✓		
24	Gina				✓
25	Cici	✓			
26	Sima				✓
27	Ely				✓
28	Aisyah		✓		
29	Survia	✓			
30	putri		✓		

2. Alel ganda pada jari tangan

No	Nama	H1	H2	H3	H4
1	Dwi	✓			
2	Endang	✓			
3	Valen	✓			
4	Nana	✓			
5	Nini	✓			
6	Nurul	✓			
7	Indah	✓			
8	Sia	✓			
9	Winda	✓			
10	Uswa	✓			
11	Ari	✓			
12	Desi R	✓			

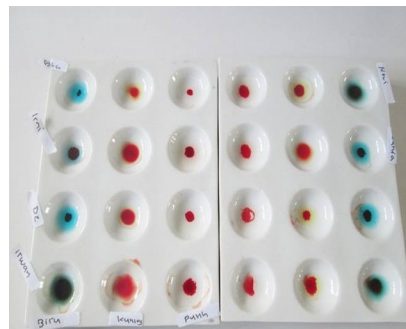


13	Desi A	✓			
14	Dian	✓			
15	Irmis	✓			
16	Novi	✓			
17	Eska	✓			
18	Irwan	✓			
19	Evi Aprianti	✓			
20	Susi	✓			
21	Muna	✓			
22	Yahya	✓			
23	Devi	✓			
24	Gina	✓			
25	Cici	✓			
26	Sima	✓			
27	Ely	✓			
28	Aisyah	✓			
29	Survia	✓			
30	putri	✓			

Gambar Uji Golongan Darah



a. Gambar serum



b. Gambar pengujian

Sumber : Dokumentasi Pribadi

## PEMBAHASAN

alel ganda (*multiple alelo murphi*) adalah beberapa alel lebih dari satu gen yang menempati lokus sama pada kromosom homolognya. Pengaruh alel ganda pada organisme dapat ditemukan pada tempat-tempat berikut.

Golongan Darah pada Manusia

Golongan Darah	Alel	Genotif
A	$I^A$	$I^A I^A$ dan $I^A i$
B	$I^B$	$I^B I^B$ dan $I^B i$
AB	$I^A, I^B$	$I^A I^B$

O	i	ii
---	---	----

(Suryo .1984)

Pada praktikum Alel ganda kali ini kami melakukan 1 percobaan dan pengamatan percobaan pertama yaitu mengetes golongan darah mahasiswa pendidikan biologi 2011 dan yang kedua melakukan pengamatan tentang ada tidaknya rambut pada jari tangan mahasiswa pendidikan biologi 2011. Golongan darah dan rambut pada jari tangan merupakan sifat yang diwariskan berdasarkan alel ganda yang merupakan adanya interaksi antara gen gen tertentu yang pada akhirnya membentuk suatu fenotip orang tersebut.

Berdasarkan data pengamatan pada rambut di ruas tengah tangan yang dilakukan terhadap 30 sampel yang mana hasil dari pengidentifikasian yang dilakukan pada setiap praktikan (probandus) adalah sebagai berikut sebagai berikut:

- Golongan darah A = 9 probandus dengan persentase sebanyak 30 %
- Golongan darah B = 9 probandus dengan persentase sebanyak 30 %
- Golongan darah AB = 4 probandus dengan persentase sebanyak 13 %
- Golongan darah O = 8 probandus dengan persentase sebanyak 28 %. pada praktikum ini alel A dan alel B sama-sama dominannya hal itu dapat diketahui dengan melihat persentase dari mahasiswa yang memiliki golongan darah A dan B

Bahan utama yang digunakan dalam melakukan identifikasi adalah berupa serum anti A dan serum anti B yang ditetaskan pada darah probandus. Jika pada anti serum A terjadi penggumpalan (aglutinasi) sedangkan anti serum B tidak, maka golongan darah probandus adalah A. Bila terjadi sebaliknya, maka golongan darah probandus adalah B. Bila kedua-duanya mengalami penggumpalan maka golongan darah probandus adalah AB. Bila kedua-duanya tidak mengalami penggumpalan maka golongan darah probandus adalah O.

Menurut Jusuf (2001), dikenal ada empat jenis golongan darah, yaitu A, B, AB dan O, yang dikendalikan oleh tiga alel, yaitu  $I^A$ ,  $I^B$ , dan i. Alel-alel tersebut bertanggung jawab dalam mengendalikan pembentukan antigen sel darah, alel  $I^A$  dan alel  $I^B$  masing-masing mengendalikan pembentukan antigen A dan antigen B, sedangkan alel i tidak membentuk antigen..

Antara alel  $I^A$  dengan alel  $I^B$  terdapat hubungan kodominan, yang berarti genotipe  $I^A I^B$  dapat memproduksi antigen A dan antigen B. Alel  $I^A$  dan alel  $I^B$  kedua-duanya terhadap alel i. Dengan keterangan tersebut maka akan diperoleh genotipe  $I^A I^A$  dan  $I^A i$  (golongan darah A) akan memproduksi antigen A, genotipe  $I^B I^B$  dan  $I^B i$  (golongan darah B) akan

menghasilkan antigen B; genotipe  $I^A I^B$  (golongan darah AB) mempunyai antigen A dan B, sedangkan genotipe  $ii$  (golongan darah O) tidak memproduksi antigen. Dalam transfusi darah golongan darah AB dapat menerima sumbangan dari semua golongan darah (tidak akan terjadi penggumpalan), sebaliknya golongan darah O hanya dapat menerima sumbangan dari golongan darah yang sama, golongan darah lainnya akan digumpalkan. Bila dilihat dari sudut donor, golongan darah O dapat menyumbangkan darah untuk semua golongan darah, sedangkan golongan darah AB dapat menjadi donor hanya untuk golongan darah yang sama. Golongan darah A dan B dapat menjadi penerima sumbangan dari golongan darah O dan dari golongan darah sejenis dan dapat menjadi donor untuk golongan AB dan golongan sejenis (Jusuf, 2001).

Menurut Suryo (1984), menurunnya alel-alel ganda dapat diikuti dari beberapa contoh perkawinan berikut ini:

1. Suami-istri masing-masing bergolongan darah O akan mempunyai keturunan bergolongan darah O saja.
2. Seorang laki-laki bergolongan darah A menikah dengan seorang perempuan bergolongan darah O. Kemungkinan keturunannya, 50 % bergolongan darah A dan 50 % bergolongan darah O.
3. Seorang laki-laki bergolongan darah B menikah dengan seorang perempuan bergolongan darah B pula. Kemungkinan keturunannya, 75 % bergolongan darah B dan 25 % bergolongan darah O.
4. Pria bergolongan darah B menikah dengan wanita bergolongan darah A. Kemungkinan keturunannya, 25 % bergolongan darah AB dan 25 % bergolongan darah A, 25 % bergolongan darah B dan 25 % bergolongan darah O.

Kemudian pada pengamatan ke dua yaitu mengamati ada tidaknya rambut pada jari tangan mahasiswa pendidikan biologi 2011. Dari data yang didapatkan bahwa mahasiswa pendidikan biologi 2011 semua memiliki rambut pada jari telunjuk, jari tengah, jari manis dan jari kelingking yang berarti memiliki gen H1, dan untuk gen H2, H3, H4 dan H5 tidak dimiliki oleh mahasiswa pendidikan biologi 2011 reg A.

Data tersebut berarti menunjukkan bahwa seri alel ganda pada H1 bersifat dominan dibandingkan dengan seri alel ganda pada tipe lainnya.

Jadi, dapat dilihat urutandominansinya adalah  $H5=H4=H3=H2<H1$ . Berdasarkan data yang telah dilakukan perhitungannya, didapatkan bahwa pada

percobaan kali ini mengenai rambut yang berada pada ruas tengah jari tangan tidak dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan atau faktor luar.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. golongan darah dalam populasi kelas Biologi 2011 reg A yaitu golongan darah A adalah 9 orang, golongan darah B 9 orang, golongan darah AB 4 orang, dan yang golongan darah B berjumlah 8 orang.
2. Golongan darah pada manusia ditentukan oleh alel ganda dimana gen yang menentukan golongan darah disebut gen I (isoaglutinin), sedangkan alel-alelnya ialah  $i$ ,  $I^A$ , dan  $I^B$ . Alel  $i$  adalah resesif. Sedangkan alel  $I^A$  dan  $I^B$  merupakan alel kodominan, sehingga  $I^A$  tidak dominan terhadap  $I^B$ , begitupun sebaliknya  $I^B$  tidak dominan terhadap  $I^A$  dan alel  $I^A$  dan  $I^B$  tidak ada yang resesif maupun dominan sehingga membentuk golongan darah AB.
3. Sifat keturunan yang dipengaruhi oleh alel ganda salah satunya adalah ada tidaknya rambut di ruas tengah di punggung telapak tangan yang mana gen yang mendominasi Mahasiswa pen. Biologi reg A adalah gen H1 yaitu yang memiliki rambut pada jari telunjuk, jari tengah, jari manis dan jari kelingking dengan persentase 100%.

## REFERENSI

- Agus, Rosana dan Sjafraenan, 2013. *Penuntun Praktikum Genetika Dasar*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Anonim, 2012. *Alel Kodominan Pada Golongan Darah*. <http://biocyber.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 29 Maret 2013 pukul 11.00 WITA.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G., 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Corebima, AD. 1997. *Genetika Mendel*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Hartati. 2009. *Penuntun Praktikum Genetika*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Jusuf, Muhammad. 2001. *Genetika I*. Jakarta: CV. INFOMEDIKA.
- Kimball, J.W., Tjitrosomo, S.S., Sugiri, N., 1983. *Biologi Jilid 1 Edisi Kelima*. Erlangga. Jakarta.
- Murniati, Anggraini, 2010. *Penuntun praktikum alel ganda laboratorium genetika*. <http://biologiUNRI.ac.id>. Diakses pada tanggal 29 Maret 2013 pukul 11.35 WITA.
- Siti, Annisa, 2011. *Faktor penentu penggolongan darah*. <http://Sitianiezhha.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 29 Maret 2013 pukul 11.20 WITA.
- Suryo, H. 1984. *Genetika Manusia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suryo. 1984. *Genetika Strata 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Utomo, Salim. 2009. *Penentuan penggolongan darah pada manusia*. <http://biologizone.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 29 Maret 2013 pukul 17.50 WITA.