

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu Populasi, karena tidak ada pengambilan sampel dan metode penelitian yang digunakan yaitu *Pre-Eksperimental*, karena tidak adanya variabel kontrol. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah metode *Socratic Circles* disertai media gambar sedangkan variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif dalam pembelajaran konsep sistem imun.

2. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-group Pretest -Posttest Design*. Karena dalam rancangan ini digunakan satu kelompok subjek dengan penggunaan metode pembelajaran *Socratic Circles* yang disertai media gambar sebagai metode yang efektif dalam pembelajaran. Rancangan ini dapat digambarkan dengan pola:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Grup	Pretest	Treatment	Posttest
Kelas Eksperimen	T ₁	X	T ₂

Keterangan:

X = Diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan *metode Socratic Circles* disertai media gambar setiap pengajarannya

T1 = Tes awal sebelum pembelajaran di mulai (*pretest*)

T2 = Tes akhir setelah pembelajaran selesai dilaksanakan (*posttest*)

B. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

a. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek dalam penelitian Arikunto (2013, hlm. 173). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA PGRI 1 Bandung yang terdiri dari 2 kelas IIS dan 1 kelas MIA.

b. Sample

Sample adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti Arikunto (2013, hlm. 174). Sample diambil dengan cara melihat dari pertimbangan kelas yang lebih banyak jumlah siswanya dan lebih aktif yakni kelas XI MIA.

2. Obyek Penelitian

Menurut Sugiyono (2012, hlm. 13) objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal objektif, valid, dan reliable tentang suatu hal (variable tertentu). Adapun objek dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada konsep sistem imun.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di SMA PGRI 1 Bandung. Jl. Sukagalih No. 80 Sukajadi Bandung TLP. 2030708, kecamatan Sukajadi-Bandung. Email smapgr1bandung@yahoo.co.id.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester 2 kelas XI MIA. Adapun penelitian dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pertemuan.

D. Rancangan Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

1. Rancangan Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan dengan rancangan mekanisme seperti tabel berikut:

Tabel 3.2 Rancangan Pengumpulan Data

No	Pertanyaan penelitian	Sifat	Perolehan Data		Cara Perolehan	Waktu	Instrumen
			Sumber	Jenis			
1.	Bagaimana pengetahuan awal peserta didik tentang sistem imun sebelum menggunakan metode pembelajaran <i>Socratic circles</i> disertai media gambar?	Utama	Siswa	Skor hasil <i>pretest</i>	<i>Pretest</i>	Sebelum perlakuan	Soal Pilihan Ganda
2.	Apakah ada peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan metode pembelajaran <i>Socratic circles</i> disertai media gambar pada konsep sistem imun?	Utama	Siswa	Skor hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Sebelum dan setelah perlakuan	Soal Pilihan Ganda
3.	Bagaimana respon sikap siswa selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan metode <i>Socratic circles</i> disertai media gambar?	Pendukung	Siswa	Jawaban angket respon siswa	Survei	Setelah perlakuan	Lembar angket respon siswa
4.	Bagaimana aktivitas guru selama melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan metode <i>Socratic circles</i> disertai media gambar?	Pendukung	Guru	Data hasil observasi observasi aktivitas guru	Observasi	Selama perlakuan	Lembar observasi

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati secara spesifik fenomena ini disebut variabel penelitian Sugiyono (2012, hlm. 148).

a. Soal

Instrumen tes yang digunakan untuk menilai kemampuan kognitif siswa berupa tes objektif dengan menggunakan soal *pretest* dan *posttest*.

Jumlah instrumentnya satu, berupa 20 butir soal dengan pilihan ganda, sebelum dipakai dianalisis keabsahannya dengan diuji validitas butir soal, reliabilitas butir soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal yang diberikan kepada kelas XI MIA SMA PGRI 1 Bandung dengan jumlah 30 siswa.

b. Angket

Angket respon siswa, bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang sudah diberikan.

Skala pada angket yang digunakan berupa *skala likert* yang terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif dan hanya terdiri atas empat alternatif jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) dengan menghilangkan alternatif jawaban netral. Hal ini dilakukan agar tidak ada jawaban responden yang ragu-ragu (Netral) Arikunto (2013, hlm. 195).

E. Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Soal

Instrumen tes objektif yang akan digunakan sebagai alat pengumpulan data tersebut diuji cobakan terlebih dahulu. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan sudah layak atau belum. Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas yang telah mendapatkan konsep sistem imun. Uji coba instrumen dilakukan pada kelas XI MIA semester 2 tahun ajaran 2016/2017, dengan jumlah siswa sebanyak 38 orang. Instrumen berupa soal PG (pilihan ganda) sejumlah 31 soal. Hasil dari uji instrumen diperoleh dengan analisis menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dengan menggunakan software ANATES versi 4.1.0.

a. Validitas Butir Soal

Sebuah alat ukur yang baik harus memiliki kesahihan yang baik. Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur Arikunto (2012, hlm. 73). Pengukuran validitas butir soal pada penelitian ini menggunakan *software* ANATES.

Adapun koefisien dari validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3: Koefisien Validitas Butir Soal

Rentang	Keterangan
0,8 – 1,00	Sangat tinggi
0,6 – 0,80	Tinggi
0,4 – 0,60	Cukup
0,2 – 0,40	Rendah
0,0 – 0,20	Sangat rendah

Arikunto (2013, hlm. 89)

b. Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap dalam Arikunto (2013, hlm. 100). Jadi reliabilitas adalah suatu tes yang dapat memberikan hasil yang tetap sehingga mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi. Untuk mengukur reliabilitas digunakan *software* ANATES.

Adapun nilai koefisien dari reliabilitas ini dapat kita lihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4: Klasifikasi Nilai Reliabilitas Butir Soal

Rentang	Keterangan
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,8	Tinggi
0,41 – 0,6	Cukup
0,21 – 0,4	Rendah
0,0 – 0,20	Sangat rendah

Arikunto (2013, hlm. 89)

c. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) dalam Arikunto (2013, hlm. 226). Untuk melihat daya pembeda menggunakan *software* ANATES.

Klasifikasi daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini:

Tabel 3.5 : Klasifikasi Daya Pembeda

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

Arikunto (2013, hlm. 232).

d. Tingkat kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar dalam (Arikunto, 2013, hlm. 222). Untuk mencari tingkat kesukaran soal digunakan *software* ANATES.

Indeks yang digunakan pada tingkat kesukaran ini dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6: Indeks Tingkat Kesukaran

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Arikunto (2013, hlm. 225).

2. Angket

Dalam penelitian ini digunakan kuesioner (Angket) yang merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Kuesioner dapat berupa pertanyaan/pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos, atau internet Sugiyono (2016, hlm. 199). Data hasil observasi diberi nilai dengan angka 4, 3, 2, dan 1 Arikunto (2013, hlm. 198).

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Angket Skala Sikap Siswa

No.	Aspek yang diukur	Indikator	Nomor Instrumen
1.	Sikap siswa terhadap pelajaran Biologi.	• Menunjukkan kesenangan siswa terhadap pembelajaran Biologi	1,2,3
		• Menunjukkan kesungguhan siswa mengikuti pelajaran	4
2.	Sikap siswa terhadap pembelajaran Biologi yang menggunakan metode pembelajaran <i>Socratic Circles</i>	• Menunjukkan tingkat kesenangan siswa terhadap pembelajaran Biologi setelah menggunakan metode pembelajaran <i>Socratic Circles</i>	5,6,7
		• Menunjukkan manfaat dari metode pembelajaran <i>Socratic Circles</i>	8,9,10,11
3.	Sikap siswa terhadap soal-soal Biologi (konsep Sistem Imun)	• Menunjukkan pendapat tentang tingkat kemudahan penyelesaian soal-soal biologi	12,13,14,15, 16
Jumlah			16

Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Sikap Siswa

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

3. Lembar Observasi Guru

Dalam penelitian ini digunakan lembar pengamatan mengenai guru dalam proses pembelajaran yang tidak dapat teramati oleh peneliti saat penelitian. Pengolahan data hasil observasi sangat berlangsung pada pedoman observasinya, terutama dalam mencatat hasil observasi yang dinyatakan dalam bentuk pernyataan-pernyataan sebagaimana adanya yang tampak dari perilaku yang di observasi, diolah dengan melakukan analisis dan interpretasi seluruh hasil amatan tersebut Sudjana (2011, hlm. 132) serta Syaodih mengatakan (2006) bahwa observasi (observation) atau pengamatan merupakan suatu tehnik atau cara pengumpulan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Data hasil observasi diberi nilai dengan angka 5, 4, 3, 2, dan 1 Arikunto (2013, hlm. 198).

Tabel 3.9 Kisi-Kisi Lembar Observasi Untuk Menilai Proses Belajar Mengajar yang Dilaksanakan Oleh Guru

No	Komponen	Sub Komponen	No Lembar Observasi	Σ
1	Kegiatan Awal	Mempersiapkan siswa untuk belajar	1, 2	2
		Apersepsi		
2	Kegiatan Inti	Penguasaan materi pembelajaran	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	15
		Pendekatan atau strategi pembelajaran		
		KBM dan pemanfaatan sumber belajar atau media pembelajaran		
		Penilaian hasil belajar		
		Penggunaan bahasa		
3	Kegiatan akhir	Kesimpulan	18	1
		<i>Posttest</i>		
		Penutup		
Jumlah			18	18

Tabel 3.10 Kriteria Penilaian Hasil Observasi

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Jelek	2
Sangat Jelek	1

Sugiyono (2011, hlm. 170)

F. Teknik Analisis Data

1. Pengolahan Data Tes Objektif

Tahap pengolahan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data *pre-test dan post-test* lalu data tersebut dianalisis dengan uji gain, normalitas dan hipotesis.

a. Uji Indeks Gain atau N-Gain

Menentukan nilai indeks gain atau perhitungan gain ternormalisasi dimaksudkan untuk mengetahui kategori peningkatan hasil belajar siswa. Hal tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Normalisasi Gain} = \frac{\text{Skor posttes} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

Meizer (*dalam* Eriyani, 2009, hlm. 33)

Setelah mendapatkan nilai normalisasi gain, maka data tersebut ditafsirkan ke dalam beberapa kriteria sebagai berikut:

Indeks gain yang digunakan ini dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11: Kriteria Indeks Gain

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

Sundayana (2014, hlm. 15)

b. Uji Normalitas

Menguji normalitas dari masing-masing kelas untuk mengetahui apakah nilai *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal atau tidak dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan rentang (r): data terbesar – data terkecil;
- Menentukan banyak interval kelas : $1 + 3,3 \log n$ (n= banyak data);
- Menentukan panjang kelas interval (P);

$$P = \frac{\text{rentang kelas}}{\text{banyak kelas}}$$

Suhaerah (2016, hlm. 8)

- Membuat tabel distribusi frekuensi;
- Menentukan rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (SD);

$$\bar{x} = \frac{\sum fx_i}{\sum f}$$

$$S = \frac{n \sum f_i x_i - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Suhaerah (2016, hlm. 42)

Keterangan:

- \bar{x} = Rata-rata hitung
 S^2 = Standar deviasi (varian)
 $\sum fx_i$ = Jumlah perkalian frekuensi dengan nilai tengah
 $\sum f$ = Jumlah frekuensi
 n = Jumlah sampel
- Menentukan nilai Z score:

$$Z = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{x}}{SD}$$

Suhaerah (2016, hlm. 42)

Keterangan:

- Z = *Standard score* atau *z-Score*
 \bar{x} = Rata-rata hitung
 SD = Standar deviasi
- Menentukan luas interval (L);
 - Menentukan panjang frekuensi diharapkan (f_e);

- i. Menentukan frekuensi pengamatan (f_o);
- j. Menentukan nilai Chi Kuadrat (X^2);

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Suhaerah (2016, hlm. 43)

Keterangan:

f_o = hasil pengamatan

f_e = frekuensi yang diharapkan

- k. Membandingkan nilai X^2 dengan X^2_{tabel} dengan $dk=k-3$ dan taraf kepercayaan 99% (0,01), jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka populasi berdistribusi normal, jika sebaliknya maka populasi berdistribusi tidak normal Suhaerah (2012, hlm. 44).

c. Uji Hipotesis

Penguji selanjutnya dilakukan secara parametrik dengan menggunakan uji Z dengan langkah-langkah berikut :

- a. Menentukan nilai kategori Hipotesis sebagai berikut:

$$\text{Kategori hipotesis} = \text{Nilai proporsi} - \text{Rata-rata pretest}$$

Endi, N. (1982, hlm. 10)

- b. Menentukan Z hitung:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$$

Endi, N. (1982, hlm. 10)

Keterangan:

x = Banyak data yang termasuk kategori hipotesis (di indonesia umumnya 6 ke atas;

n = Banyak data;

p = proporsi pada hipotesis 0,75 (Ditentukan sendiri)

c. Menentukan Z tabel:

$$0,5 - \alpha \quad 0,05$$

Endi, N. (1982, hlm. 10)

Membandingkan nilai z_{hitung} dengan nilai z_{tabel} . Dengan hipotesis statistik yang dibuat untuk menentukan keefektifan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Pengujian hipotesis.

- a. $H_0 = z_{hitung} < z_{tabel} / t \alpha =$ Tidak terdapat penguasaan konsep sistem imun dengan menggunakan metode *Socratic Circles* disertai media gambar, maka hipotesis ditolak.
- b. $H_1 = z_{hitung} > z_{tabel} / t \alpha =$ Adanya penguasaan konsep sistem imun dengan menggunakan metode *Socratic Circles* disertai media gambar, maka hipotesis diterima.

G. Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pengolahan data. Tahap persiapan adalah kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan. Tahap pelaksanaan adalah kegiatan-kegiatan ketika penelitian dilaksanakan dan tahap pengolahan data adalah kegiatan-kegiatan yang dilakukan setelah data penelitian terkumpul yang kemudian diolah secara persentase.

1. Tahap persiapan

- a. Pembuatan proposal penelitian
- b. Melaksanakan seminar proposal, yang bertujuan untuk memperoleh masukan-masukan yang dapat memperlancar kegiatan penelitian yang akan dilakukan.
- c. Revisi proposal penelitian.
- d. Menyelesaikan surat izin penelitian observasi dari Fakultas ke Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat.
- e. Observasi pendahuluan dilakukan ke SMA PGRI 1 Bandung, dengan tujuan mengetahui garis besar sistem belajar mengajar yang diterapkan, mengetahui kurikulum sekolah yang diterapkan secara lengkap.
- f. Pelaksanaan observasi dilakukan bersamaan dengan permohonan izin penelitian dan penentuan untuk penelitian disesuaikan dengan jadwal kurikulum.

g. Menyusun instrumen penelitian berupa tes kemampuan kognitif sebanyak 20 soal berbentuk pilihan ganda. *Pretest* dan *posttest* menggunakan soal yang sama, dengan skor satu untuk jawaban yang benar dan nol untuk jawaban yang salah. Soal diberikan sebelum dan sesudah menggunakan satu metode pembelajaran yaitu *Socratic Circles*. Adapun instrumennya sebagai berikut:

KISI-KISI SOAL TES KOGNITIF

Kompetensi Dasar	Indikator	Kategori Kognitif	Sub Konsep	Penilaian		
				Teknik	Bentuk	Jumlah Soal
3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.	3.14.1 Menjelaskan definisi dari sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas)	C2 Konseptual	Definisi dari sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas)	Tertulis	PG	1
	3.14.2 Menjelaskan definisi dari imunitas (kekebalan tubuh)	C2 Konseptual		Tertulis	PG	1
	3.14.3 Mengidentifikasi struktur pada sistem pertahanan tubuh	C1 Faktual	Struktur pada sistem pertahanan tubuh	Tertulis	PG	3
	3.14.4 Menentukan fungsi sistem kekebalan tubuh (sistem imun)	C3 Konseptual	Fungsi sistem imun	Tertulis	PG	1
	3.14.5 Mengaitkan antigen dan antibodi pada sistem pertahanan tubuh (sistem imun)	C4 Konseptual	Antigen dan Antibodi	Tertulis	PG	7
	3.14.6 Menguraikan mekanisme pertahanan tubuh (sistem imun)	C4 Prosedural	Mekanisme pertahanan tubuh (sistem imun)	Tertulis	PG	9
	3.14.7 Menentukan imunisasi pada sistem kekebalan tubuh	C3 Konseptual	Imunisasi	Tertulis	PG	4
	3.14.8 Mendiagnosis peradangan alergi dan penyembuhannya pada sistem imun	C4 Metakognitif	Peradangan alergi dan penyembuhannya pada sistem imun	Tertulis	PG	5

- h. Membuat persiapan pengajaran yaitu dari mulai rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) serta instrumen. Adapun RPP yang sudah dibuat sebagai berikut:

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA PGRI 1 Bandung
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI / Genap
Materi Pokok	: Sistem Imun
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit(2 Jam Pelajaran)

A. Kompetensi Inti (KI):

- (1) Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- (2) Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotongroyong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- (3) Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- (4) Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar:

- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.15 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh.
- 4.14 Melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi

C. Indikator

- 2.1.1 Menunjukkan perilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.15.1 Menjelaskan definisi dari sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas)
- 3.15.2 Menjelaskan definisi dari imunitas (kekebalan tubuh)
- 3.15.3 Mengidentifikasi struktur pada sistem pertahanan tubuh
- 3.15.4 Menentukan fungsi sistem kekebalan tubuh (sistem imun)
- 3.15.5 Mengaitkan antigen dan antibodi pada sistem pertahanan tubuh (sistem imun)
- 3.15.6 Menguraikan mekanisme pertahanan tubuh (sistem imun)
- 3.15.7 Menentukan imunisasi pada sistem kekebalan tubuh
- 3.15.8 Mendiagnosis peradangan alergi dan penyembuhannya pada sistem imun
- 4.14.1 Membuat program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dengan media gambar (poster)

D. MATERI

1. Materi Fakta

Pernahkan kalian tergores atau terluka? Ketika tubuh kita terluka, segala bentuk bakteri dan virus memasuki tubuh melalui kulit yang terluka. Contohnya ketika tertusuk kayu, potongan kayu yang memasuki tubuh yaitu sebagai benda asing. Sistem daya tahan tubuh kita merespon dan mengeliminasi pengganggu ini sementara kulit kita membuat penyembuhan sendiri dan menutup lukanya. Kemudian luka menjadi inflamasi atau meradang dan seringkali berisi nanah. Inflamasi dan nanah adalah efek samping dari cara kerja sistem pertahanan tubuh.

2. Materi Konsep

- a. Definisi dari sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas) dan Definisi dari imunitas (kekebalan)
- b. Struktur Pada Sistem Pertahanan Tubuh
- c. Fungsi sistem imun
- d. Antigen dan Antibodi
- e. Mekanisme Pertahanan Tubuh
 - 1) Ragam Mekanisme Pertahanan Tubuh
- f. Imunisasi
- g. Peradangan alergi, pencegahan dan penyembuhan penyakit

3. Materi Prinsip

A. Definisi sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas)

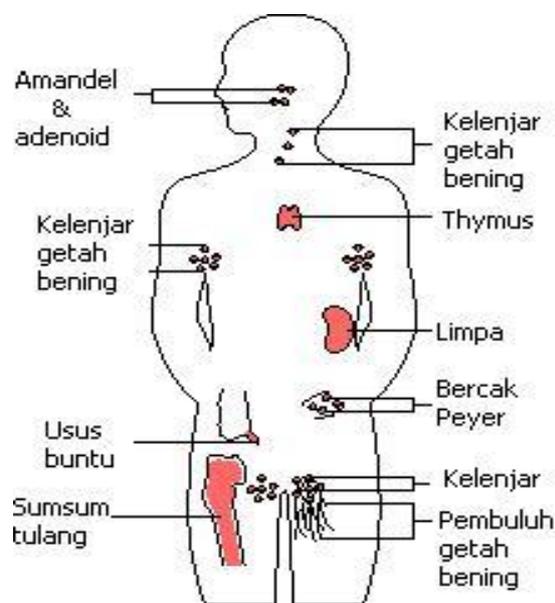
Menurut Irnaningtyas (2013) Sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas) adalah sistem pertahanan yang berperan dalam mengenal, menghancurkan, serta menetralkan benda-benda asing atau sel-sel abnormal yang berpotensi merugikan bagi tubuh.

Definisi imunitas (kekebalan)

Yaitu kemampuan tubuh untuk menahan atau menghilangkan benda asing serta sel-sel abnormal.

B. Struktur Pada Sistem Pertahanan Tubuh

Sistem kekebalan tubuh (imunitas) adalah sistem mekanisme pada organisme yang melindungi tubuh terhadap pengaruh biologis luar dengan mengidentifikasi dan membunuh patogen serta sel tumor. Sistem ini mendeteksi berbagai macam pengaruh biologis luar yang luas, organisme akan melindungi tubuh dari infeksi, bakteri, virus sampai cacing parasit, serta menghancurkan zat-zat asing lain dan memusnahkan mereka dari sel organisme yang sehat dan jaringan agar tetap dapat berfungsi seperti biasa.



Respon non spesifik merupakan garis pertahanan pertama terhadap masuknya serangan dari luar. Respon non spesifik dibagi 3.. yaitu..

1. pertahanan fisik: kulit, mukosa membran.
2. Pertahanan kimiawi: saliva, air mata, lisozim (enzim penghancur)
3. Pertahanan biologis: darah putih yang bersifat fagosit (neofil, monositacidofil), protein antimikroba dan respon pembengkakan (inflammatory).

Pertahanan spesifik dilakukan oleh sel darah putih yaitu sel darah putih limfosit. Disebut spesifik karena dilakukan hanya oleh sel darah putih limfosit, membentuk kekebalan tubuh dipicu oleh antigen(senyawa asing) sehingga terjadi

pembentukan antibodi dan setiap antibodi spesifik tertentu. Limfosit berperan dalam imunitas yang diperantarai sel dan antibodi. Secara garis besar limfosit digolongkan dalam dua populasi yaitu limfosit T yang berfungsi dalam respon imun seluler dan limfosit B yang berfungsi dalam respon imun humoral.

C. Fungsi sistem imun

- a. Mempertahankan tubuh dari patogen invasif (dapat masuk ke dalam sel inang), misalnya virus dan bakteri.
- b. Melindungi tubuh terhadap suatu gen dari lingkungan eksternal yang berasal dari tumbuhan dan hewan (makanan tertentu, serbuk sari, dan rambut binatang) serta zat kimia (obat-obatan dan polutan).
- c. Menyingkirkan sel-sel yang sudah rusak akibat suatu penyakit atau cedera, sehingga memudahkan penyembuhan luka dan perbaikan jaringan.
- d. Mengenali dan menghancurkan sel abnormal (mutasi) seperti kanker.

D. Antigen dan Antibodi

Seorang pendekar bela diri tentu mampu mengantisipasi berbagai macam serangan dari lawannya. Bahkan, serangan dari banyak lawan dalam satu waktu sekaligus pun dapat teratasi. Nah, sama seperti halnya pendekar bela diri, tubuh kita juga memiliki sistem yang dapat mempertahankan tubuh dari berbagai macam serangan penyakit. Suatu sistem dalam tubuh yang memiliki peran utama dalam pertahanan diri ini disebut sistem pertahanan tubuh atau sistem imun. Sistem ini terdiri atas struktur dan sel yang didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Fungsi utamanya adalah sebagai pelindung dari serangan benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Sementara ilmu yang mempelajari sistem imun atau kekebalan tubuh disebut imunologi.



Apabila sistem imun di dalam tubuh kita baik, tentu serangan penyakit dapat ditangkal sedini mungkin. Sebaliknya, bila sistem imun tubuh kita lemah, kemungkinan terserang penyakit pun menjadi besar. Di dalam tubuh, sistem imun melawan berbagai penyerang asing atau antigen dengan garis pertahanan yang bertahap. Tahapan-nya dimulai dari garis pertahanan pertama seperti kulit, membrane mukosa, sekresi dari kulit dan mukosa. Garis pertahanan kedua dengan fagositosis oleh sel darah putih, protein antimikroba, dan respon peradangan. Sementara garis pertahanan ketiga melalui limfosit yang menghasilkan antibodi. Pada subbab berikut, kita mempelajari mekanisme pertahanan tubuh dari antigen dengan pembentukan antibodi. Oleh karena itu, simak dan pahami uraian berikut.

1. Pengertian Antigen dan Antibodi

Tanpa kita sadari, sebenarnya di lingkungan sekitar terdapat banyak bibit penyakit yang dapat mengancam tubuh. Ketika pertahanan tubuh lemah, dengan segera bibit penyakit akan menyerang. Berbagai bibit penyakit tersebut dapat melayang di udara, larut dalam air, menempel pada tanah, meja, kursi bahkan buku dan pensil. Bakteri, virus dan organisme sejenisnya adalah contoh bibit penyakit yang dapat menyerang tubuh.

- Imun
- Imunisasi
- Antigen
- Antibodi

- Vaksin

Berbagai organisme dan substansi asing yang masuk ke dalam tubuh dinamakan antigen. Antigen meliputi molekul yang dimiliki virus, bakteri, fungi, protozoa, dan cacing parasit. Apabila antigen tersebut masuk ke dalam tubuh, secara otomatis tubuh meningkatkan sistem pertahanannya. Peningkatan sistem pertahanan dilakukan untuk melawan serangan-serangan dari organisme dan substansi asing tersebut.

Caranya yakni dengan memproduksi suatu zat sejenis protein atau polisakarida. Zat yang demikian dinamakan antibodi. Pada umumnya, antibodi terletak dan melekat pada permukaan sel. Namun, apabila tidak melekat, antibodi berada dalam darah dan dalam sekresi jaringan eksokrin. Awalnya, antibodi ditemukan pada serum darah, yakni cairan darah yang dipisahkan dari sel-selnya. Oleh karena itu, banyak penyakit yang dapat didiagnosis dengan keberadaan antibodi khusus dalam serum. Ilmu yang mempelajari cara seperti ini dinamakan serologi yang merupakan cabang immunologi

2. Struktur dan Fungsi Antibodi

Antigen merupakan protein dan permukaan polisakarida berbagai mikroba, jaringan cangkakan yang tidak cocok, ataupun sel-sel darah yang ditransfusikan. Selain itu, antigen dapat pula berwujud protein asing seperti racun lebah atau serbuk sari yang dapat menyebabkan alergi atau hipersensitivitas. Sebuah antigen mempunyai bagian pada permukaan suatu organisme atau substansi tertentu yang dapat berikatan dengan antibodi. Bagian tersebut dinamakan epitop atau determinan antigenik. Semua epitop tentu akan berikatan dengan antibodi yang sesuai. Sehingga permukaan bakteri, misalnya, yang berperan sebagai antigen seluruhnya dapat ditutupi oleh banyak jenis antibodi. Antibodi merupakan protein terdiri atas satu atau lebih molekul yang berbentuk huruf Y. Empat rantai proteinnya disusun oleh ikatan sulfida. Dua rantai berat yang identik merupakan batang dan sebagian lengan Y. Sedangkan dua rantai ringan yang identik berada pada bagian lainnya. Pada kedua molekul berbentuk Y terdapat daerah variable (V) rantai berat dan rantai ringan. Dinamakan seperti itu

karena pada bagian V memiliki urutan asam amino yang bervariasi dari satu antibodi ke antibodi lainnya.

Umumnya antibodi terdiri atas sekelompok protein yang berada pada fraksi-fraksi globulin serum. Fraksi-fraksi globulin serum ini dinamakan imunoglobulin atau disingkat Ig. Imunoglobulin ini bermanfaat apabila di dalam tubuh terjadi reaksi imun. Manusia memiliki beberapa tipe imunoglobulin dengan berbagai struktur. Adapun tipe-tipe imunoglobulin tersebut meliputi imunoglobulin.

M (IgM), imunoglobulin G (IgG), imunoglobulin A (IgA), imunoglobulin D (IgD), dan imunoglobulin E (IgE).

3. Pembentukan Antigen dan Antibodi

Di dalam tubuh manusia, antibodi dihasilkan oleh organ limfoid sentral yang terdiri atas sumsum tulang dan kelenjar timus, terutama oleh sel-sel limfosit. Ada dua macam sel limfosit, yaitu sel limfosit B dan sel limfosit T. Kedua sel ini bekerja sama untuk menghasilkan antibodi dalam tubuh. Baik antibodi maupun antigen keduanya mempunyai hubungan spesifik yang sangat khas. Keadaan ini terlihat sewaktu antigen masuk ke dalam tubuh. Saat itu, dengan seketika sel limfosit T mendeteksi karakteristik dan jenis antigen. Kemudian sel limfosit T bereaksi cepat dengan cara mengikat antigen tersebut melalui permukaan reseptornya. Setelah itu, sel limfosit T membelah dan membentuk klon. Sementara pada permukaan membrannya menghasilkan imunoglobulin monomerik.

Berikutnya, molekul antigen dan molekul antibodi saling berikatan dan ikatan kedua molekul ini ditempatkan pada makrofaga. Secara berurutan, makrofaga menghadirkan antigen pada sel limfosit B. Lantas, sel limfosit B berpoliferasi dan menjadi dewasa, sehingga mampu membentuk. Sementara itu, pembuangan antigen setelah diikat antibodi dapat menggunakan berbagai cara, yakni netralisasi, aglutinasi, presipitasi, dan fiksasi komplemen. Netralisasi merupakan cara yang digunakan antibodi untuk berikatan dengan antigen supaya aktivitasnya terhambat. Sebagai contoh, antibodi melekat pada molekul yang akan digunakan virus untuk menginfeksi inangnya. Pada proses ini, antibodi dan antigen dapat mengalami proses opsonisasi, yakni proses penyalpan bakteri yang diikat antibodi oleh makrofaga melalui fagositosis.

Cara pelenyapan antigen berikutnya adalah aglutinasi. Aglutinasi atau penggumpalan merupakan proses pengikatan antibodi terhadap bakteri atau virus sehingga mudah dinetralkan dan diopsonisasi. Misalnya, IgG yang berikatan dengan dua sel bakteri atau virus secara bersama-sama. Mekanisme yang sama juga terjadi pada cara berikutnya yakni presipitasi. Presipitasi atau pengendapan merupakan pengikatan silang molekul-molekul antigen yang terlarut dalam cairan tubuh. Setelah di-endapkan, antigen tersebut dikeluarkan dan dibuang melalui fagositosis. Selain berbagai cara tersebut, pembuangan antigen dapat melalui fiksasi komplemen. Fiksasi komplemen merupakan pengaktifan ren tetan molekul protein komplemen karena adanya infeksi. Prosesnya menyebabkan virus dan sel-sel patogen yang menginfeksi bagian tubuh menjadi lisis.

E. Mekanisme Pertahanan Tubuh

Adanya sistem pertahanan tubuh membuat tubuh kita aman dari serangan penyakit. Diibaratkan sebuah senjata, sistem pertahanan tubuh membunuh semua bibit penyakit yang menyerang tubuh. Mekanisme yang dilakukan pun amat beragam. Berikut kita bahas ragam mekanisme sistem pertahanan tubuh pada manusia.

1. Ragam Mekanisme Pertahanan Tubuh

Di dalam tubuh, sistem imun yang kita miliki dapat melakukan mekanisme pertahanan dari berbagai jenis antigen, seperti bakteri, virus maupun kuman tertentu. Mekanisme pertahanan tersebut dapat dilakukan dengan cara membentuk kekebalan aktif dan kekebalan pasif.

a. Kekebalan Aktif

Kekebalan aktif merupakan kekebalan tubuh yang diperoleh dari dalam tubuh, karena tubuh membuat antibodi sendiri. Jenis kekebalan ini dapat terbentuk baik secara alami ataupun buatan. Kekebalan aktif alami (natural immunity) adalah kekebalan tubuh yang diperoleh tubuh setelah seseorang sembuh dari serangan suatu penyakit. Sebagai contoh, orang yang pernah terserang penyakit seperti cacar air, campak, dan gondongan tidak akan terserang penyakit yang sama untuk kedua kalinya. Sebab, tubuh yang terserang sudah begitu kenal atau tidak asing

dengan antigen yang menyerang. Akibatnya, darah membentuk antibodi untuk melawan antigen tersebut. Selain secara alami, kekebalan aktif dapat diperoleh secara buatan. Kekebalan aktif buatan (induced immunity) diperoleh dari luar tubuh, yakni setelah tubuh mendapatkan vaksinasi. Vaksinasi merupakan proses memasukkan vaksin ke dalam tubuh supaya tubuh membentuk antibodi sehingga kebal terhadap suatu penyakit. Sementara vaksin ialah kuman penyakit yang sudah dilemahkan atau dijinakkan sehingga tidak berbahaya bagi tubuh.

b. Kekebalan Pasif

Kekebalan pasif merupakan kekebalan yang diperoleh bukan dari antibodi yang disintesis dalam tubuh, melainkan tinggal memakainya saja. Seperti halnya kekebalan aktif, kekebalan pasif juga terjadi secara alami dan buatan. Kekebalan pasif alami adalah kekebalan yang diperoleh bukan dari tubuhnya sendiri, melainkan dari tubuh orang lain. Misalnya kekebalan bayi yang diperoleh dari ibunya. Ketika masih dalam kandungan, bayi mendapatkan antibodi dari ibunya melalui plasenta dan tali pusat. Kemudian setelah lahir, bayi mendapatkan antibodi dari ASI eksklusif melalui proses menyusui. Sedangkan kekebalan pasif buatan adalah kekebalan yang diperoleh dari antibodi yang sudah jadi dan terlarut dalam serum. Sepintas antibodi ini mirip dengan vaksin. Perbedaannya yakni vaksin bersifat sementara, sedangkan serum dapat digunakan dalam jangka waktu yang relatif lebih lama. Bahkan dapat digunakan seumur hidup. Sebagai contoh adalah suntikan ATS (Anti Tetanus Serum) dan suntikan IG (Globulin Imun).

Sistem pertahanan tubuh ibarat benteng yang melindungi tubuh dari serangan berbagai macam antigen. Akan tetapi, adakalanya sistem pertahanan tubuh justru menyerang dan merusak tubuh itu sendiri. Keadaan semacam ini disebut dengan **autoimun**. Menurut beberapa penelitian, penyakit autoimun lebih banyak menyerang wanita daripada pria, khususnya wanita usia produktif. Penyakit ini tidak menular, namun memiliki kecenderungan bersifat menurun. Seseorang dikatakan menderita autoimun apabila sistem pertahanan tubuhnya mengalami kesalahan. Kesalahan ini ditandai dengan penyerangan antibodi hasil sintesis tubuh terhadap sel, jaringan dan organ di dalam tubuh yang sama. Akibatnya, sistem kekebalan tubuh mengalami peradangan. Autoimun pada

manusia kebanyakan menyebabkan timbulnya penyakit. Hasil publikasi dari Lembaga Penyakit Infeksi dan Alergi Nasional (NIAID) Amerika Serikat, menyatakan bahwa penyakit yang disebabkan oleh autoimun menyerang tubuh dengan cara berlainan. Misalnya, apabila autoimun terjadi di otak, maka akan menyebabkan penyakit multiple sclerosis. Kemudian, apabila autoimun terjadi di usus dapat menyebabkan penyakit crohn. Beberapa jenis penyakit autoimun semakin parah apabila mengalami infeksi oleh virus, paparan sinar matahari, faktor usia, stres kronis, gangguan hormon, dan kehamilan.

Hingga saat ini, penyakit-penyakit autoimun masih sulit untuk didiagnosis, terutama pada stadium dini yang gejalanya tidak spesifik. Meski tergolong penyakit kronis, kebanyakan dokter tidak bisa meramalkan kondisi pasien penderita penyakit autoimun pada suatu waktu. Dokter hanya memberikan obat-obatan tertentu dan memonitor kondisi pasien tersebut.

F. Imunisasi

Imunisasi adalah suatu proses untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan cara memasukkan vaksin, yakni virus atau bakteri yang sudah dilemahkan, dibunuh, atau bagian-bagian dari bakteri (virus) tersebut telah dimodifikasi.

Vaksin dimasukkan ke dalam tubuh melalui suntikan atau diminum (oral). Setelah vaksin masuk ke dalam tubuh, sistem pertahanan tubuh akan bereaksi membentuk antibodi. Reaksi ini sama seperti jika tubuh memasukkan virus atau bakteri yang sesungguhnya. Antibodi selanjutnya akan membentuk imunitas terhadap jenis virus atau bakteri tersebut.

Imunisasi sangat penting untuk melindungi bayi dari penyakit-penyakit menular yang bahkan bisa membahayakan jiwa. Di Indonesia, imunisasi bayi dan anak dikelompokkan menjadi dua. Kelompok pertama berisi jenis imunisasi yang diwajibkan oleh pemerintah melalui program pengembangan imunisasi (PPI). Kelompok imunisasi yang diwajibkan ini dibiayai seluruhnya oleh pemerintah. Oleh karena itu vaksin-vaksin tersebut bisa diperoleh masyarakat luas secara gratis di Puskesmas dan Posyandu. Kelompok kedua adalah vaksin-vaksin yang

dianjurkan oleh Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). Jenis vaksin dalam kelompok ini belum diwajibkan pemerintah.

Jenis-jenis Imunisasi

Berikut jenis-jenis imunisasi yang diwajibkan oleh pemerintah dan bisa didapat secara gratis di Puskesmas atau Posyandu:

Jenis Vaksin	Keterangan
BCG	Vaksin BCG (<i>Bacillus Calmette Guerin</i>) dapat diberikan sejak lahir. Imunisasi ini bertujuan untuk memberikan kekebalan tubuh terhadap penyakit tubercolosis (TBC) . Apabila vaksin BCG akan diberikan pada bayi di atas usia 3 bulan, ada baiknya dilakukan dulu uji tuberkulin. BCG boleh diberikan apabila hasil tuberkulin negatif.
Hepatitis B	Vaksin Hepatitis B yang pertama harus diberikan dalam waktu 12 jam setelah bayi lahir, kemudian dilanjutkan pada umur 1 bulan dan 3 hingga 6 bulan. Jarak antara dua imunisasi Hepatitis B minimal 4 minggu. Imunisasi ini untuk mencegah penyakit Hepatitis B .
Polio	Imunisasi Polio diberikan untuk mencegah poliomielititis yang bisa menyebabkan kelumpuhan.
DPT	Vaksin DPT adalah vaksin kombinasi untuk mencegah penyakit difteri, pertusis (batuk rejan), dan tetanus. Ketiga penyakit ini sangat mudah menyerang bayi dan anak. Imunisasi DPT diberikan pada bayi umur lebih dari 6 minggu. Vaksin DPT dapat diberikan secara simultan (bersamaan) dengan vaksin Hepatitis B. Ulangan DPT diberikan pada usia 18 bulan dan 5 tahun. Usia 12 tahun mendapat vaksin TT (tetanus) melalui program Bulan Imunisasi Anak Sekolah (BIAS).
Campak	Vaksin Campak-1 diberikan pada usia 9 bulan, lalu Campak-2 pada usia 6 tahun melalui program BIAS.

Dan berikut beberapa jenis vaksin penting namun belum diwajibkan oleh pemerintah:

Jenis Vaksin	Keterangan
Hib	Pemberian Vaksin Hib (<i>Haemophilus influenzae</i> tipe B) ditujukan untuk mencegah penyakit meningitis atau radang selaput otak. Vaksin Hib diberikan mulai usia 2 bulan dengan jarak pemberian dari vaksin pertama ke vaksin lanjutannya adalah 2 bulan. Vaksin ini dapat diberikan secara terpisah ataupun kombinasi dengan vaksin lain.
MMR	Vaksin MMR diberikan untuk mencegah penyakit gondongan (mumps) , campak (<i>measles</i>), dan campak jerman (<i>rubela</i>). MMR dapat diberikan pada umur 12 bulan apabila belum mendapat imunisasi campak di umur 9 bulan. Umur 6 tahun diberikan imunisasi ulangnya.
Hepatitis A	Vaksin ini direkomendasikan pada usia diatas 2 tahun, diberikan sebanyak 2 kali dengan interval 6 sampai 12 bulan.
Tifoid	Vaksin Tifoid direkomendasikan untuk usia diatas 2 tahun. Imunisasi ini diulang setiap 3 tahun.
Pneumokokus (PCV)	Apabila hingga usia di atas 1 tahun belum mendapatkan PCV, maka vaksin diberikan sebanyak 2 kali dengan interval 2 bulan. Pada umur 2 hingga 5 tahun diberikan satu kali.
Influenza	Anak usia dibawah 8 tahun yang diimunisasi influenza untuk yang pertama kalinya direkomendasikan 2 dosis dengan jarak minimal 4 minggu.

Jadwal Imunisasi

Yang perlu diperhatikan bagi ibu adalah agar mengimunisasi anak sedini mungkin. Sebelum melahirkan, berkonsultasilah dengan dokter atau bidan mengenai jadwal imunisasi sehingga segera setelah bayi lahir dapat memperoleh imunisasi yang tepat. Selain itu, selalu tepat jadwal dalam mengimunisasi anak, ini untuk mendapatkan hasil yang efektif.

G. Peradangan alergi, pencegahan dan penyembuhan penyakit

Alergi adalah keadaan dimana seseorang menjadi sangat rentan terhadap bahan atau senyawa yang menimbulkan gangguan pada orang lain. Salah satunya yaitu faktor keturunan. Reaksi alergi timbul setelah beberapa kali terkena bahan atau senyawa penyebab alergi itu sendiri.

Gejalanya tergantung pada bagian tubuh yang terserang, misalnya:

1. Mata merah, bengkak dan berair
2. Hidung mengeluarkan banyak lender, bersin dan lainnya
3. Saluran nafas berlendir, nafas sesak, batuk, nafas bunyi dan asma
4. Lambung atau usus lebih aktif sehingga terjadi gerakan peristaltic yang berlebih menyebabkan diare atau kolik pada perut
5. Persendian sakit, nyeri, kemerahan, bengkak
6. Kulit bercak merah atau timbul biduran disertai gatal

Beberapa jenis alergi diantaranya:

a. Alergi Ritnis (Radang Hidung)

Alergi Ritnis adalah peradangan rongga hidung yang disebabkan oleh reaksi alergi. Sering terjadi pada semua umur, yang disebabkan oleh faktor keturunan. Orang yang terserang menyebabkan bersin-bersin.

Gejalanya:

- 1) Bersin-bersin, hidung berair dan pada beberapa kasus dapat menyebabkan mata merah dan berair
- 2) Hidung tersumbat

Penyebabnya:

Rangsangan terhadap debu, serbuk asap rokok, parfum, rambut, bulu binatang, jenis binatang, jenis makanan tertentu dan perubahan udara maupun cuaca. Reaksinya timbul peradangan dan pengeluaran cairan yang berlebihan baik pada hidung maupun mata.

Pencegahannya:

- a) Usahakan untuk tidak terkena debu, polusi, asap rokok
- b) Hindari hewan peliharaan, karpet dan bahan-bahan yang menyerap debu
- c) Dan kurangi minuman yang dingin dan makanan yang menyebabkan alergi

b. Alergi Kulit atau Radang Kulit (Eksema/Dermatitis)

Eksema adalah suatu reaksi alergi berupa gatal pada kulit, yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penyakit ini tidak menular, tetapi cenderung diturunkan dalam keluarga.

Gejalanya:

Kumpulan lepuhan berwarna merah di atas kulit, kemudian pecah dan mengeluarkan cairan yang gatal. Bila cairan itu mengering, menyebabkan kulit bersisik dan sangat gatal sekali.

Penyebabnya:

Alergi pada kulit sangat rentan yang mungkin disebabkan oleh bahan atau senyawa mulai dari kosmetik, detergen, sabun mandi, perhiasan imitasi, kain yang kasar dan pakaian yang lembab atau yang terlalu ketat yang dapat menimbulkan gatal atau makanan tertentu.

Pencegahannya:

Hindari kontak langsung dengan bahan atau senyawa yang membuat iritasi pada kulit. Jangan digaruk jika gatal dan perhatikan penyebab timbulnya reaksi alerginya.

E. MODEL / METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik

Metode : *Socratic Circles* dan tanya jawab

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

Tahap Kegiatan	Langkah-langkah Metode <i>Socratic Circles</i>	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		Orientasi: <ul style="list-style-type: none"> Memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pelajaran sebagai implementasi nilai religius. 	2 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek daftar kehadiran peserta didik. • Peserta didik diberikan soal pretest untuk mengetahui kemampuan kognitif sebelum dilaksanakan pembelajaran. 	
		<p>Apersepsi: Peserta didik diberikan apersepsi, diawali dengan memberikan contoh ketika tubuh pada kulit kita terluka atau tergores terkena tusukan dari potongan kayu, kemudian merujuk pada sistem pertahanan tubuh (sistem imun)</p>	1 menit
		<p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai indikator pencapaian pembelajaran yang harus dicapai dalam belajar. • Peserta didik diberitahu mengenai penggunaan metode pembelajaran 	2 menit
Inti	a. Guru menyiapkan deretan pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada peserta didik, dengan memberi tanda atau kode-kode		65 menit

	<p>tertentu yang diperlukan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apa yang anda maksud dengan Imunisasi? 2) Dapatkah imunisasi dilakukan dengan cara lain? 3) Dapatkah memberikan sebuah contoh mengenai pemberian vaksin? 4) Apa yang anda asumsikan? 5) Bagaimana anda bisa memilih asumsi-asumsi itu? 6) Bagaimana anda bisa tahu? 7) Mengapa anda berpikir bahwa itu benar? 8) Apa yang dapat mengubah pemikiran anda? <p>b. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada peserta didik dan peserta didik diharapkan dapat menemukan jawabannya yang benar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan benar sesuai dengan apa yang dipertanyakan <p>c. Guru mengajarkan mengapa pengetahuan itu penting dan bagaimana pengetahuan itu dapat diterapkan untuk pemecahan masalah</p>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none">• Diberikan sebuah kasus mengenai konsep Imunisasi dan vaksin yang nantinya dapat diterapkan dalam masyarakat <p>d. Guru menuntun eksplorasi peserta didik dengan melaksanakan perannya sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Membiarkan eksplorasi Peserta didik tak terintangi, partisipasi aktif, dan bertanya.2) Membantu peserta didik dalam menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan terdahulu.3) Membantu Peserta didik membentuk dan menginternalisasi representasi masalah atau tugas.4) Membantu Peserta didik mengidentifikasi persamaan antara masalah baru dan pengalaman yang lalu yang berisikan masalah yang serupa. <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mampu mengeksplorasi pengetahuannya baik		
--	--	--	--

	<p>individu maupun dalam kegiatan diskusi kelompok, sehingga antar kelompok dapat membahas temuannya yang terdahulu dengan yang baru terkait dengan konsep Sistem Imun</p> <p>e. Guru memberikan umpan balik mengenai benar atau salahnya jalan pikiran dan jalur pemecahan masalah. Penekanan teknik bertanya ala Socrates adalah penjelasan konsep-konsep dan gagasan-gagasan melalui penggunaan pertanyaan-pertanyaan pancingan. Sebagai suatu teknik pembelajaran, yang harus dipikirkan dan ditatar dengan baik. Instruktur yang menggunakan teknik ini harus belajar bagaimana mendengar dengan hati-hati apa yang ditanyakan dan di bahas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru melalui sederetan pertanyaan yang sudah diajukan sebelumnya mengenai konsep Sistem Imun <p>f. Jika pertanyaan yang diajukan itu terjawab oleh Peserta didik,</p>		
--	---	--	--

	<p>maka guru dapat melanjutkan/mengalihkan pertanyaan berikutnya hingga semua soal dapat selesai terjawab oleh Peserta didik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan satu persatu dapat terjawab dengan baik oleh peserta didik kecuali nomor 4 dan 5 peserta didik kurang percaya diri atas jawabannya sendiri. <p>g. Jika pada setiap soal pertanyaan yang diajukan ternyata belum memenuhi tujuan, maka guru hendaknya mengulangi kembali pertanyaan tersebut. Dengan cara memberikan sedikit ilustrasi, apersepsi dan sekedar meningkatkan dan memudahkan berpikir Peserta didik, dalam menemukan jawaban yang tepat dan cermat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dari delapan pertanyaan yang diajukan, ada 2 pertanyaan yang kurang sesuai dengan jawaban. Hal tersebut diakibatkan karena pengetahuan siswa masih kurang, sehingga guru memberikan sedikit ilustrasi dan apersepsi yang dapat 		
--	---	--	--

	memudahkan peserta didik dalam menemukan jawabannya sendiri.		
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan motivasi serta dapat menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik diberikan pemahaman tentang pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik diberikan penugasan secara berkelompok, yaitu membuat media gambar berupa poster untuk pertemuan selanjutnya • Pembelajaran pertemuan pertama selesai dan peserta didik memberikan salam 	10 menit

Pertemuan 2

Tahap Kegiatan	Langkah-langkah Metode <i>Socratic Circles</i>	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		Orientasi: <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pelajaran sebagai 	2 menit

		<p>implementasi nilai religius.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengecek daftar kehadiran peserta didik. 	
		<p>Apersepsi: Mengulas pertemuan sebelumnya</p>	1 menit
		<p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai indikator pencapaian pembelajaran yang harus dicapai dalam belajar. • Peserta didik diberitahu mengenai penggunaan metode pembelajaran 	2 menit
Inti	<p>a. Guru menyiapkan deretan pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada peserta didik, dengan memberi tanda atau kode-kode tertentu yang diperlukan</p> <p>9) Apa yang anda bayangkan dengan hal tersebut?</p> <p>10) Efek apa yang dapat diperoleh?</p> <p>11) Apa alternatifnya?</p> <p>12) Bagaimana kita dapat menemukannya?</p> <p>13) Apa isu pentingnya?</p> <p>14) Apa maksudnya?</p> <p>15) Apa yang menjadi poin dari pertanyaan ini?</p>		65 menit

	<p>b. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada peserta didik dan peserta didik diharapkan dapat menemukan jawabannya yang benar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan benar sesuai dengan apa yang dipertanyakan <p>c. Guru mengajarkan mengapa pengetahuan itu penting dan bagaimana pengetahuan itu dapat diterapkan untuk pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diberikan sebuah kasus mengenai konsep Imunisasi yang nantinya dapat diterapkan dalam masyarakat dengan membuat media gambar berupa <i>poster</i> yang nantinya di presentasikan sesuai kelompok masing-masing <p>d. Guru menuntun eksplorasi peserta didik dengan melaksanakan perannya sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Membiarkan eksplorasi Peserta didik tak terintangi, partisipasi aktif, dan bertanya. 2) Membantu peserta didik dalam 		
--	---	--	--

	<p>menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan terdahulu.</p> <p>3) Membantu Peserta didik membentuk dan menginternalisasi representasi masalah atau tugas.</p> <p>4) Membantu Peserta didik mengidentifikasi persamaan antara masalah baru dan pengalaman yang lalu yang berisikan masalah yang serupa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu mengeksplorasi pengetahuannya baik individu maupun dalam kegiatan diskusi kelompok, sehingga antar kelompok dapat membahas temuannya yang terdahulu dengan yang baru terkait dengan konsep Sistem Imun <p>e. Guru memberikan umpan balik mengenai benar atau salahnya jalan pikiran dan jalur pemecahan masalah. Penekanan teknik bertanya ala Socrates adalah penjelasan konsep-konsep dan gagasan-gagasan melalui penggunaan pertanyaan-pertanyaan pancingan. Sebagai suatu teknik pembelajaran, yang harus dipikirkan dan ditatar dengan baik.</p>		
--	---	--	--

	<p>Instruktur yang menggunakan teknik ini harus belajar bagaimana mendengar dengan hati-hati apa yang ditanyakan dan dibahas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru melalui sederetan pertanyaan yang sudah diajukan sebelumnya mengenai konsep Sistem Imun <p>f. Jika pertanyaan yang diajukan itu terjawab oleh Peserta didik, maka guru dapat melanjutkan/mengalihkan pertanyaan berikutnya hingga semua soal dapat selesai terjawab oleh Peserta didik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan yang diajukan satu persatu dapat terjawab dengan baik, tetapi ada satu pertanyaan yang jawabannya kurang memuaskan dan langsung disanggah oleh peserta didik lainnya sehingga guru dapat melanjutkan pertanyaan berikutnya sampai semuanya terjawab oleh peserta didik <p>g. Jika pada setiap soal pertanyaan yang diajukan ternyata belum</p>		
--	--	--	--

	<p>memenuhi tujuan, maka guru hendaknya mengulangi kembali pertanyaan tersebut. Dengan cara memberikan sedikit ilustrasi, apersepsi dan sekedar meningkatkan dan memudahkan berpikir Peserta didik, dalam menemukan jawaban yang tepat dan cermat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dari tujuh pertanyaan yang diajukan, ada satu pertanyaan yang kurang sesuai dengan jawaban. Hal tersebut diakibatkan karena pengetahuan siswa masih kurang, sehingga guru memberikan sedikit ilustrasi dan apersepsi yang dapat memudahkan peserta didik dalam menemukan jawabannya sendiri. 		
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan motivasi userta dapat menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik diberikan pemahaman tentang pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik 	10 menit

		<p>diberikan soal posttest untuk mengetahui kemampuan kognitif setelah dilaksanakan pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran tentang konsep sistem imun telah selesai dan peserta didik memberikan salam. 	
--	--	---	--

G. MEDIA/ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat & Bahan

- Perangkat komputer/ *gadget*
- Proyektor & layar
- *Power point*
- Poster

2. Sumber Belajar

- Buku paket / buku pegangan siswa. Sumber: Imaningtyas, S.A. (2013). *Mengasah Kemampuan Diri Biologi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- internet
- dll

H. PENILAIAN

1. Ranah, teknik dan instrumen penilaian

Ranah Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen
Pengetahuan	Tes tulis	Soal Pilihan Ganda (terlampir)
Sikap	Observasi	- Lembar observasi (terlampir) - Rubrik (terlampir)
Keterampilan	Observasi	- Lembar observasi (terlampir) - Rubrik (terlampir)

2. Pedoman Skor dan Nilai

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 4$$

Bandung, Mei 2017

- i. Melakukan uji coba instrumen. Uji coba dilakukan pada kelas yang tidak dijadikan sebagai kelas eksperimen.
- j. Menganalisis butir soal instrumen yang telah diuji coba dari aspek tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas yang memadai untuk digunakan sebagai instrumen penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

a. Tahap Persiapan

- 1) Melakukan studi pendahuluan dengan cara analisis materi dan telaah pustaka untuk menyusun RPP konsep Sistem Imun.
- 2) Merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan metode *Socratic Circles*.
- 3) Menyusun alat pengumpul data (instrument) berupa tes soal berbentuk objektif (Pilihan Majemuk).
- 4) Melakukan uji coba alat pengumpul data (instrument).
- 5) Mengolah data hasil uji coba dengan menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Soal yang digunakan termasuk dalam kategori mudah, sedang, dan sukar.
- 6) Merevisi soal hasil uji coba.

4. Tahap Pelaksanaan

- 1) Melaksanakan penelitian pada siswa kelas XI MIA SMA PGRI 1 Bandung.
- 2) Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen yang menggunakan metode *Socratic Circles* sebelum pembelajaran dilaksanakan.
- 3) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan metode *Socratic Circles*.

- 4) Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen setelah pembelajaran dilaksanakan.
- 5) Mengolah data hasil *pre-test* dan *post-test*.

5. Tahap Akhir

- 1) Menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dan dianalisis terlebih dahulu.
- 2) Melaporkan hasil penelitian.
- 3) Jadwal Penelitian

