

Perkembangan Penalaran dan Fisik Manusia

drh. Santi Dewiki, M. Kes.
Ir. Sri Yuniati Putri Koes Hardini, M.P.



PENDAHULUAN

Ilmu Alamiah Dasar bertujuan sebagaimana ditetapkan oleh sub Direktorat Kurikulum dan Perlengkapan Pengajaran, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 1983 sebagai upaya untuk “mengembangkan kepribadian dan wawasan pemikiran khusus berkenaan dengan alam semesta, agar daya tangkap, persepsi dan penalaran berkenaan dengan lingkungan alam dapat ditingkatkan”. Dengan tujuan tersebut diharapkan Anda dapat lebih tanggap dan memiliki wawasan yang lebih jelas, pemikiran yang lebih mendalam serta mampu menghargai dan peduli lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan SK Dirjen Dikti Depdiknas RI Nomor 44/DIKTI/Kep/2006 Ilmu Alamiah Dasar (IAD) juga merupakan salah satu komponen dari kelompok Mata Kuliah Berkehidupan Bermasyarakat (MBB). Misi Kelompok MBB di perguruan tinggi membantu menumbuhkembangkan daya kritis, daya kreatif, apresiasi, kepekaan mahasiswa terhadap nilai-nilai sosial dan budaya demi memantapkan kepribadiannya sebagai bekal hidup bermasyarakat selaku individu dan makhluk sosial yang:

1. bersikap demokratis, berkeadaban, dan menjunjung tinggi nilai kemanusiaan, bermartabat, serta peduli terhadap pelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup;
2. memiliki kemampuan untuk menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni;
3. ikut berperan mencari solusi pemecahan masalah sosial budaya dan lingkungan hidup secara arif.

Kompetensi dasar Ilmu Alamiah Dasar berdasarkan surat keputusan tersebut adalah menjadi ilmuwan dan profesional yang berpikir kritis, kreatif,

sistemik, dan ilmiah. Selain itu, berwawasan luas, etis, estetis, memiliki kepedulian terhadap pelestarian sumber daya alam, dan lingkungan hidup, mempunyai wawasan tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat ikut berperan mencari solusi pemecahan masalah, lingkungan hidup secara arif.

Ilmu Alamiah Dasar (IAD) sebagai ilmu dianggap perlu diketahui dan dimiliki oleh mahasiswa khususnya mahasiswa dari fakultas non-eksakta karena:

1. memberikan konsep-konsep dasar dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA);
2. memberikan wawasan pengetahuan, pengertian, dan apresiasi terhadap objek, cara pemikiran, dan cara-cara pendekatan dalam IPA dan teknologi yang sifatnya terapan;
3. dalam IAD juga membicarakan kelangsungan kehidupan di bumi;
4. menyadarkan manusia akan kandungan kekayaan bumi, baik yang sudah dimanfaatkan maupun yang belum.

Ilmu Alamiah Dasar atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dalam bahasa Inggris disebut **Natural Science** merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang gejala-gejala di alam semesta, termasuk di muka bumi ini sehingga terbentuk konsep dan prinsip ilmu alam. Ilmu Alamiah Dasar hanya mengkaji konsep-konsep dan prinsip-prinsip dasar yang esensial saja.

Pembahasan dalam modul ini, akan diawali dengan mengetahui sifat-sifat unik manusia dan rasa ingin tahu yang terjadi baik pada hewan maupun manusia, dibahas dalam Kegiatan Belajar 1. Dalam Kegiatan Belajar 2 berisi pengetahuan tentang perkembangan alam pikiran manusia diikuti oleh pengetahuan tentang perkembangan fisik atau tubuh manusia dari masa prenatal, terbentuknya pria dan perempuan, masa pertumbuhan hingga dewasa. Pembahasan selanjutnya (Kegiatan Belajar 3) ialah mengenai sejarah pengetahuan yang diperoleh manusia.

Secara umum, tujuan dari modul ini ialah untuk memberikan pemahaman tentang perkembangan penalaran manusia terhadap gejala-gejala alam hingga perkembangan tubuh manusia.

Adapun secara khusus setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat menjelaskan tentang:

1. perkembangan alam pikiran manusia dalam memenuhi rasa ingin tahunya dan perkembangannya;
2. perkembangan naluri kehidupan manusia beserta sifat uniknya;
3. perkembangan fisik, sifat, dan pikiran manusia;
4. sejarah pengetahuan manusia.

KEGIATAN BELAJAR 1

Proses Perkembangan Alam Pikiran Manusia

Manusia pada hakikatnya merupakan makhluk hidup yang unik. Berdasarkan tata nama biologi, manusia adalah **Homo sapiens** yang mengisyaratkan pengertian makhluk tergolong **Homo** yang memperlihatkan ciri khas “jenis” yang dapat berpikir setiap saat sejak lahir sampai akhir hayatnya (Trianto, 2007). Berpikir itulah yang mencirikan hakikat manusia.

Manusia di samping memiliki kemampuan biologis dapat juga mengembangkan penalarannya, misalnya dalam menghadapi kesulitan yang ditimbulkan oleh perubahan suhu lingkungan, manusia dengan penalarannya dapat menciptakan sesuatu untuk menghindari dampak negatif perubahan suhu tersebut. Manusia dapat menghindari dampak negatif dari perubahan suhu panas ke suhu dingin yang ditimbulkannya dengan membuat api.

Bagaimana manusia memperoleh keunikan dalam pengembangan penalaran tersebut? Secara kodrati manusia mempunyai perkembangan yang berbeda dengan makhluk hidup lain baik secara ontogenik maupun filogenetik. Ontogenik adalah perkembangan individu dari embrio sampai dewasa. Walaupun secara garis besar, perkembangan ontogenik pada manusia tidak jauh berbeda dengan makhluk hidup lain khususnya hewan bertulang belakang (vertebrata), tetapi pada proses pembentukan susunan syaraf, manusia berkembang lebih baik daripada vertebrata. Mekanisme ini menyebabkan manusia lebih superior dalam menanggapi setiap apa yang terjadi baik dari dalam maupun luar diri manusia.

A. SIFAT UNIK MANUSIA

Berdasarkan penjelasan di atas maka manusia sebagai makhluk hidup umumnya mempunyai sifat unik bercirikan sebagai berikut.

1. Organ tubuhnya kompleks dan sangat khusus, terutama otaknya sehingga manusia merupakan makhluk yang cerdas dan bijaksana (**homo sapiens**). Adanya kemampuan untuk berusaha maka manusia menggunakan pikirannya untuk melakukan sesuatu di masa sekarang atau masa depan dengan pertimbangan masa lalu yang merupakan

pengalaman pemikiran yang sifatnya abstrak. Hal tersebut merupakan salah satu wujud budaya manusia yang kemudian diikuti wujud budaya lain berupa tindakan atau perilaku maupun kemampuannya dalam mengerjakan sesuatu.

2. Mengadakan metabolisme atau pertukaran zat, yakni adanya zat yang masuk dan ke luar dari tubuhnya.
3. Memberikan tanggapan terhadap rangsangan dari dalam dan luar. Manusia memiliki naluri untuk mempertahankan diri sehingga manusia dapat menciptakan peralatan canggih demi keselamatan dirinya. Contohnya, menggunakan kendaraan tank dalam peperangan untuk menyerang dan melindungi diri, senapan untuk berburu mencari makan.
4. Memiliki potensi untuk berkembang biak.
5. Tumbuh dan bergerak.
6. Berinteraksi dengan lingkungan, artinya:
 - a) Manusia dapat membuat alat-alat dan menggunakannya sehingga disebut sebagai manusia kerja (**homo faber**).
Contoh:
 - 1) Diciptakannya teropong bintang dan mikroskop untuk melihat benda jauh dan makhluk-makhluk kecil (jasad renik). Hal itu menandakan bahwa fungsi indera mata manusia terbatas.
 - 2) Adanya roda sebagai sarana utama kereta untuk mengangkat barang-barang berat, pertanda terbatasnya kekuatan fisik manusia.
 - b) Manusia dapat berbicara (**homo longuens**) sehingga apa yang menjadi pemikiran dalam otaknya dapat disampaikan melalui bahasa lisan maupun tulisan kepada komunitas maupun generasi berikutnya.
 - c) Manusia dapat hidup bermasyarakat (**homo socius**) dan berbudaya (**homo humanis**), tidak bergerombol seperti hewan yang hanya mengenal hukum rimba, yang kuat itulah yang berkuasa. Dengan perkataan lain, manusia dapat bermasyarakat dengan tata tertib dan aturan yang diciptakan untuk kepentingan bersama dan saling menolong.
 - d) Manusia dapat mengadakan usaha atas dasar perhitungan ekonomi (**homo aeconomicus**), mengadakan tukar-menukar barang (**barter**) maupun jual beli dengan prinsip ekonomi sehingga kebutuhan materinya terpenuhi.

- e) Manusia juga mengenal keindahan di sekelilingnya (**homo aestheticus**).
7. Apabila tiba masanya, ia akan mati. Oleh karena itu, manusia menyadari adanya kekuatan gaib yang memiliki kemampuan lebih hebat dari manusia yang dapat mengatur jagad raya ini sehingga menjadikan manusia berkepercayaan atau beragama (**homo religius**).

Dalam tahap awal, lahir **animisme**, **dinamisme**, maupun **totemisme** yang sekarang dikategorikan sebagai kepercayaan dan kadang-kadang disebut sebagai agama alami. Kemudian lahir agama **samawi** yang percaya kepada Tuhan Yang Maha Esa, percaya kepada nabi dan kitab suci-Nya sebagai pedoman hidup.

Apabila kita bandingkan tubuh manusia dengan tubuh hewan tingkat tinggi lainnya maka tubuh manusia lemah, misalnya gajah, dapat mengangkat balok yang berat, harimau dapat berjalan dengan cepat, burung terbang tinggi ataupun ikan yang dapat berenang dengan sangat cepat.

Kelebihan manusia ialah pada rohani, yakni akal budi dan kemauannya yang sangat kuat sehingga dengan akal budi dan kemauan tersebut, manusia dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Contohnya, manusia dapat bepergian dengan mobil super cepat, bergerak lebih cepat dengan kapal, terbang dengan pesawat terbang supersonik maupun mengangkat barang puluhan ton dengan mobil derek. Akal budi dan kemauan keras itulah yang merupakan sifat unik manusia.

B. RASA INGIN TAHU

Ilmu Pengetahuan Alam itu, bermula dari rasa ingin tahu yang merupakan ciri khas manusia. Manusia mempunyai rasa ingin tahu tentang benda-benda di sekelilingnya, alam di sekitarnya baik bulan, bintang, maupun matahari yang dipandangnya, bahkan ingin tahu pula tentang dirinya sendiri. Rasa ingin tahu tersebut biasanya dikemas dalam bentuk pertanyaan, misalnya Mengapa tumbuhan bisa tumbuh membesar? Mengapa batu dan besi bila dimasukkan ke dalam air tenggelam? Mengapa matahari terbit pada pagi hari, sedangkan bulan dan bintang muncul pada malam hari? Mengapa manusia lapar, haus, dan dapat menderita sakit? Rasa ingin tahu seperti itu, tidak dimiliki oleh makhluk hidup yang lain.

Kemampuan bereaksi kepada lingkungan semacam itu tidak dimiliki oleh makhluk hidup lain. Rasa ingin tahunya ini akan membuat manusia melakukan eksplorasi agar dapat dipenuhi hasratnya. Manusia melakukan kegiatan mulai pengamatan atau observasi benda-benda di sekitarnya. Jelas kiranya bahwa rasa ingin tahu itu tidak dimiliki oleh benda-benda tak hidup, seperti batu, tanah, sungai ataupun angin. Air dan udara memang bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain, namun gerakannya itu bukan atas kehendaknya sendiri, tetapi sekadar akibat dari pengaruh alamiah yang bersifat kekal.

Bagaimana halnya dengan makhluk-makhluk hidup seperti tumbuhan-tumbuhan dan hewan? Sebatang pohon misalnya, pada bagian ujung dari batang atau cabang pohon tersebut melakukan gerakan fototropisme yaitu pergerakan ke arah cahaya matahari dan hal itu menunjukkan adanya tanda-tanda pertumbuhan atau gerak. Namun, gerakan itu terbatas pada mempertahankan kelestarian hidupnya yang bersifat tetap, misalnya, akar tumbuhan yang melakukan gerakan geotropi, yaitu gerakan menuju ke pusat bumi yang selalu cenderung mencari air yang kaya akan kandungan mineral untuk kebutuhan hidupnya. Kecenderungan semacam ini, tampak berlangsung sepanjang zaman.

Bagaimana dengan hewan yang menunjukkan adanya keinginan berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain? Mari kita ambil contoh ubur-ubur. Hewan sederhana ini berpindah tidak atas kehendak sendiri karena terkadang terbawa arus laut. Bagaimana halnya dengan hewan tingkat lebih tinggi yang secara nyata mempunyai kemampuan untuk mengadakan eksplorasi terhadap alam sekitarnya, seperti ikan, burung, harimau, maupun hewan yang sangat dekat dengan manusia, yakni monyet? Pada hewan yang tergolong tingkat tinggi mempunyai alat-alat tubuh yang lebih kompleks sehingga memiliki kemampuan untuk mengadakan pergerakan sendiri demi memenuhi rasa keinginannya yang ditujukan untuk mempertahankan hidupnya. Jika kita perhatikan, (tentunya) burung-burung bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain didorong oleh suatu keinginan, antara lain rasa ingin tahu, apakah di sana ada cukup makanan untuk dirinya sendiri atau bersama yang lain? Apakah makanan tersebut cocok dengan jenis makanan yang diinginkan? Contohnya, pada suatu area pertanian yang penuh dengan buah padi yang sedang menguning, mungkin tidak akan menarik perhatian bagi burung pemakan serangga, tetapi akan berbeda untuk burung pemakan biji-bijian. Hal ini bermakna bahwa tempat tersebut cocok sebagai tempat

tinggalnya karena adanya daya dukung lingkungan berupa ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup.

Selain itu, ada keingintahuan, apakah di suatu tempat cukup aman untuk membuat sarang? Karena sarang bagi burung merupakan tempat pertahanan fisik dari berbagai serangan baik dari hewan sejenis maupun tidak sejenis, dengan kata lain dikenal sebagai daerah teritorial. Setelah mengadakan eksplorasi, tentu mereka menjadi tahu, apakah tempat itu layak sebagai tempat tinggal. Hasil eksplorasi yang telah dilakukan akan melahirkan suatu pengetahuan baru bagi burung tersebut.

Burung juga memiliki pengetahuan tentang bagaimana cara membuat sarang di atas pohon. Burung Manyar atau burung Tempua, begitu pandai menganyam sarangnya yang begitu indah bergelantungan pada daun kelapa. Namun, pengetahuannya itu ternyata tidak berubah dari zaman ke zaman.

Bagaimana dengan monyet yang begitu pandai? Apabila kita perhatikan baik-baik perilaku monyet-monyet itu, ternyata kehendak mereka untuk mengeksplorasi alam sekitarnya sangat besar. Hal itu didorong oleh rasa ingin tahu yang tetap sepanjang zaman atau yang oleh Issac Asimov (1920) disebut sebagai **idle curiosity** atau di buku lain disebut **instinct**. Insting itu berpusat pada satu hal saja, yakni untuk mempertahankan kelestarian hidup. Untuk itu mereka perlu makan, melindungi diri dan berkembang biak.

Dengan perkataan lain, makhluk hidup dibedakan tingkatannya atas tumbuhan sebagai makhluk yang terendah yang memiliki perikehidupan sederhana, hewan yang lebih tinggi tingkatannya, memiliki perilaku yang lebih baik, serta manusia. Masing-masing juga memiliki ciri-ciri khas sehingga secara mudah dibedakan satu dari yang lain. Namun, secara umum makhluk-makhluk hidup tersebut memiliki prinsip yang sama, antara lain daya gerak, naluri untuk mempertahankan diri, dan untuk mengembangkan keturunannya.

Adapun ciri-ciri kehidupan tumbuhan ialah sebagai berikut.

1. Daya gerak yang dilakukan ialah usaha mempertahankan hidupnya. Misalnya, tumbuhan memerlukan sinar matahari untuk hidup maka tumbuhan berkembang ke arah sinar matahari dan terpaksa melengkung untuk menghindari diri dari kekurangan sinar matahari karena ada tumbuhan lain yang lebih besar tumbuh di dekatnya. Akan tetapi, terhadap bahaya yang mengancam seperti hewan yang mau memakan daunnya atau manusia yang mau menebangnya ataupun api yang akan membakarnya, tumbuhan tidak dapat bergerak untuk menghindarinya.

2. Naluri untuk mempertahankan diri pada tumbuhan juga sederhana, misalnya duri-duri serta serbuk gatal pada tumbuhan merupakan senjata untuk mempertahankan diri secara alami yang pasif.
3. Naluri untuk mengembangkan keturunannya pasif, misalnya sejumlah tumbuhan menyebarkan bijinya dengan alat, seperti sayap agar jauh diterbangkan angin. Penyerbukan berlangsung dengan pertolongan angin, burung, serangga atau manusia seperti pada tumbuhan vanili.

Ciri-ciri kehidupan hewan, antara lain sebagai berikut.

1. Daya gerak hewan sudah lebih terlihat daripada tumbuhan, seperti usaha mempertahankan hidupnya, hewan akan bergerak mencari mangsanya atau menghindarkan diri dari bahaya yang mengancamnya. Misalnya, buaya yang mencari mangsanya dengan berendam di air, bergerak ke darat apabila ingin berjemur dan bertelur.
2. Naluri untuk mempertahankan diri terlihat jelas baik secara aktif maupun pasif. Misalnya, seekor kura-kura atau penyu akan bersembunyi dalam tempurungnya yang kuat (pasif) atau harimau dan singa dengan kuku dan taringnya yang tajam (aktif).
3. Naluri untuk mengembangkan keturunannya aktif karena mereka mempunyai jenis kelamin sebagai alat berkembang biak. Pada ikan dan katak terjadi di luar tubuhnya karena yang betina akan mengeluarkan telur-telurnya dalam air dan kemudian yang jantan akan mengeluarkan spermanya untuk membuahi telur-telur tersebut, sedangkan pada hewan merayap dan burung, pembuahannya berlangsung dalam tubuh betina (**intern**) melalui alat-alat kelaminnya. Telur yang dikeluarkan masih harus dierami dan merawat anaknya sampai cukup besar untuk dapat hidup sendiri.

Pada Tabel 1.1, kita dapat melihat sifat umum benda mati dan benda hidup serta daya pikirnya. Tuhan menciptakan dua makhluk, yaitu satu benda yang sifatnya anorganis dan yang lain makhluk yang bersifat organis. Untuk membedakannya, sering yang pertama disebut sebagai benda mati dan yang kedua makhluk hidup. Benda yang menjadi pengisi bumi tunduk pada hukum alam (**deterministis**), sedangkan makhluk tunduk pada hukum kehidupan (**biologis**). Masing-masing benda memiliki tingkatan-tingkatan dalam perwujudannya yakni gas, cair dan padat yang memiliki ciri sendiri-sendiri sehingga mudah dibedakan satu dari yang lain.

Benda-benda tersebut tidak dapat bergerak sendiri melainkan oleh kekuatan luar contohnya gas, yang dapat bergerak ke atas apabila temperatur naik karena gas akan menjadi lebih ringan dan dapat melambung ke atas. Benda cair dapat bergerak jika ada jalan untuk menuju ke tempat yang lebih rendah, sedangkan benda padat baru dapat bergerak oleh kekuatan luar dan karena beratnya akan bergerak ke tempat yang lebih rendah atau bergeser ke kanan – kiri dari tempat asalnya.

Benda-benda di atas dimanfaatkan oleh manusia untuk kehidupannya, seperti udara untuk bernapas, air untuk minum, mandi, memasak maupun mencuci, dan batu-batuan hasil tambang untuk perumahan maupun perdagangan. Akankah semua itu mencukupi kebutuhan manusia yang kian hari kian banyak jumlahnya? Bagaimanakah cara menggantikannya?

Tabel 1.1.
Sifat Umum Benda Mati dan Makhluk Hidup serta Daya Pikirnya

Kelompok	Jenis	Macam	Perilaku			Daya Pikir
			Daya gerak	Memertahankan diri	Berkembang biak	
Makhluk Hidup (organis biologis)	Manusia	Neotropik Paleotropik Protoantropik	Aktif karena dibantu alat yang diciptakannya	Aktif karena dibantu alat yang diciptakannya	Seksual, memelihara keturunan	Terus berkembang, nalar dan nurani
	Hewan	Menyuisi Bertelur Bersel satu	Aktif secara alami	Aktif secara alami	Seksual, Intern Ekstern	Statis, naluri, <i>idle curiosity</i>
	Tanaman	Berbiji Generatif Vegetatif Spora	Pasif pada kekuatan luar	Pasif pada kekuatan luar	Aseksual, ekstern	Tidak punya
Benda mati (anorganis)	Padat: batuan, tanah, dan lain-lain. Cair: air, minyak Gas: udara, uap		Sebagai tempat makhluk hidup, komponen abiotik dalam ekologi.			

Sumber: Supartono,dkk., *Ilmu Alamiah Dasar*, (1999, 20).

Bagaimana dengan manusia? Manusia juga memiliki insting seperti yang dimiliki oleh hewan dan tumbuh-tumbuhan. Dengan kemampuannya berbahasa, manusia memberikan nama pada setiap benda yang dikenalnya sehingga dalam berkomunikasi dengan manusia lain, dapat menggunakan pengertian atau peristilahan yang sama. Dari benda-benda alam berdasarkan pengalaman, diketahuilah sifat-sifat dan kegunaannya bagi kehidupan manusia. Namun, dengan pertolongan akal budinya, manusia menemukan berbagai cara untuk melindungi diri terhadap pengaruh lingkungan yang merugikan dan juga menimbulkan rasa ingin tahu yang selalu berkembang.

Rasa ingin tahu tidak terpuaskan sebab jika salah satu soal dapat dipecahkan maka timbul soal lain yang menunggu penyelesaian. Akal budi manusia pun tidak pernah puas dengan pengetahuan yang telah dimilikinya. Selalu timbul keinginan untuk menambah pengetahuan. Rasa ingin tahu pula yang mendorong manusia untuk melakukan berbagai kegiatan yang bertujuan untuk mencari jawaban atas berbagai persoalan yang muncul di dalam pikirannya.

Tiap individu atau kelompok individu mempunyai kelebihan yakni kemampuan berpikir atau dengan perkataan lain **curiosity**-nya tidak **idle**, tidak tetap seperti itu sepanjang zaman. Ia akan bertanya terus setelah tahu tentang apa-nya (**what**), mereka juga ingin tahu bagaimana (**how**), dan mengapa begitu (**why**). Manusia mampu menggunakan pengetahuannya yang terdahulu untuk dikombinasikan dengan pengetahuan yang baru sehingga menjadi pengetahuan yang lebih baru.

Hal tersebut berlangsung berabad-abad lamanya sehingga terjadi suatu akumulasi pengetahuan. Sebagai ilustrasi, kita bayangkan saja manusia purba zaman dahulu yang hidup di gua-gua atau di atas pohon. Namun, kemampuan berpikirnya tidak semata-mata didorong oleh sekadar kelestarian hidupnya, tetapi juga untuk membuat hidupnya lebih menyenangkan, mereka mampu membuat rumah di atas tiang-tiang kayu yang kokoh dan bahkan sekarang manusia mampu membuat istana ataupun gedung-gedung pencakar langit. Bandingkan, burung Tempua dengan sarangnya yang indah yang tampak tak mengalami perubahan sepanjang masa. Demikian juga harimau yang hidup di gua-gua atau monyet yang membuat sarang di atas pohon yang tidak berubah sepanjang zaman.



Gambar 1.1.

Perkembangan Kemampuan Berpikir Manusia untuk Menyenangkan Hidupnya

Rasa ingin tahu yang terus berkembang dan seolah-olah tanpa batas itu menimbulkan perbendaharaan pengetahuan pada manusia itu sendiri. Rasa ingin tahu manusia pada mulanya mengenai diri sendiri yang akhirnya disadari bahwa dirinya terdiri dari dua unsur, yaitu rohani dan jasmani. Diketuainya bahwa roh itu ada dalam tubuh manusia karena adanya pengalaman dan pengertian tentang mimpi dan orang meninggal. Roh dikatakan abadi walaupun telah meninggalkan badan, sedangkan tubuh yang telah ditinggalkan roh akan membusuk.

Penguburan atau pembakaran jenazah menunjukkan bahwa memang manusia memiliki peradaban yang lebih tinggi dari hewan. Pada hewan, bangkai hewan lain merupakan makanan.

Keingintahuannya dalam tahap berikutnya ialah apa yang terdapat di alam sekitarnya. Hal ini tidak saja meliputi kebutuhan-kebutuhan praktis untuk hidupnya sehari-hari seperti bercocok tanam, membuat panah atau lembing yang lebih efektif untuk berburu, tetapi pengetahuan manusia juga berkembang sampai kepada hal-hal yang menyangkut keindahan.

C. MANUSIA SELALU INGIN TAHU

Kaki manusia yang lebih panjang daripada lengannya dan mempunyai lekukan besar dengan ibu jari yang sebidang letaknya dengan jari-jari lainnya, sangat berbeda dengan kera. Kaki manusia sesuai untuk berjalan dengan tegak atau berlari, tetapi tidak sesuai untuk berpegangan pada dahan-dahan pohon.

Kepalanya terletak pada tulang belakang sedemikian rupa sehingga memungkinkan manusia untuk dapat melihat lurus ke depan jika berdiri tegak. Tempurung kepala manusia relatif lebih besar dibandingkan dengan binatang menyusui lainnya yang jalannya masih horizontal. Hal itu

disebabkan karena volume otak manusia relatif lebih besar, walaupun tidak ada hubungan yang mutlak antara besarnya volume otak dengan kecerdasan. Volume otak manusia sekarang sebesar 1.200–1.500 cc, sedangkan simpanse hanya 350–450 cc. Manusia sebagai binatang menyusui memiliki sistem syaraf sentral yang berpusat di otaknya, di samping sistem syaraf periferi yang ada di seluruh tubuh. Selain secara biologis keadaan otak manusia seperti yang disebutkan tadi, otak perlu selalu memperoleh latihan berpikir terus-menerus sehingga memiliki ketajaman.

Dalam kondisi otak demikianlah, manusia memiliki sifat selalu ingin tahu. Dalam benaknya manusia selalu bertanya karena keingintahuan apa sesungguhnya (**know why**). Seseorang merasa kurang puas, apabila apa yang ingin diketahui tidak terjawab.

Dalam hubungan kehidupan manusia dengan alam, dibedakan atas dua tingkat peradaban, sebagai berikut.

Pertama, manusia masih sangat bergantung pada alam sehingga ada kesan bahwa manusia ialah bagian dari alam. Manusia tingkat demikian disebut manusia alam (**natural man**) yang hidupnya bergantung pada pemberian alam (**food gathering**) dengan jalan meramu untuk memperoleh sayuran atau buah-buahan dan berburu untuk memperoleh daging. Kebutuhan primernya berupa sandang, papan, dan pangan juga masih sangat bergantung pada alam, misalnya pakaian dibuat dari kulit kayu, rumahnya masih dibuat di atas pohon untuk menghindari bahaya dari binatang, dan makanannya masih dicari secara meramu dan berburu.

Kedua, manusia yang sudah menguasai alam sehingga ada kesan manusia sebagai raja dunia. Manusia di tingkat demikian disebut manusia budaya (**cultural man**) yang hidupnya dilakukan dengan cara menghasilkan apa yang dibutuhkan (**food producing**). Pada awalnya, sifat **food producing** masih berkaitan dengan alam seperti bercocok tanam maupun memelihara ternak yang merupakan tingkat primer. Kemudian diusahakan jasa seperti sumber kehidupan yang lebih banyak lagi hasilnya dan merupakan tingkat sekunder dalam **food producing**. Kebutuhan hidup primer pada umumnya sudah dapat dipenuhi sehingga kebutuhan sekunder lebih mewarnai kehidupannya, seperti pakaian merupakan sarana untuk menjaga gengsi, rumah merupakan tempat hidup sejahtera, dan pangan merupakan sesuatu yang dinikmati di samping fungsi pokoknya untuk dapat memelihara hidup. Manusia juga dikenal sebagai pencipta kedua (**second creator**) karena banyak mengubah yang ada di alam sehingga suatu daerah yang semula

merupakan hutan pohon berubah menjadi hutan beton karena manusia bukan hanya membangun rumah atau rumah ibadah, melainkan untuk pabrik dan kantor guna memperlancar bisnisnya.

D. PERKEMBANGAN ALAM PIKIRAN MANUSIA

Rasa ingin tahu yang dimiliki manusia, menyebabkan alam pikiran manusia berkembang. Ada dua macam perkembangan yang dapat kita ketahui, sebagai berikut.

1. Perkembangan Alam Pikiran Manusia Sejak Dilahirkan sampai Akhir Hayatnya

Alam pikiran seorang bayi yang baru dilahirkan, mengalami perkembangan yang hampir serupa dari zaman ke zaman. Ketika bayi tumbuh menjadi anak kecil yang mulai bisa mengamati lingkungan, muncul bermacam-macam pertanyaan di dalam pikirannya. Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan itu, anak kecil mengadakan penyelidikan sendiri atau bertanya kepada ibu, ayah, kakak atau orang lain yang mengasuhnya.

Alam pikiran anak berkembang dengan pesat. Rasa ingin tahu seorang anak akan melemah, apabila orang-orang di sekelilingnya terlalu sibuk, terlalu malas atau terlalu bodoh untuk memuaskan rasa ingin tahu anak tersebut. Dengan demikian, perkembangan alam pikiran anak akan terhambat. Alam pikiran manusia semakin berkembang sesuai dengan peningkatan umurnya, sampai pada suatu saat di mana umurnya semakin tua akan terjadi penurunan daya ingat sehingga alam pikiran manusia tidak lagi berkembang, tetapi berhenti bahkan sering kali kembali seperti masa kanak-kanak.

2. Perkembangan Alam Pikiran Manusia Sejak Zaman Purba hingga Dewasa Ini

Pada zaman purba, manusia sudah menghadapi berbagai teka-teki yakni terbit dan terbenamnya matahari, perubahan bentuk bulan, pertumbuhan dan pembiakan makhluk hidup, adanya angin, petir, hujan, dan pelangi.

Terdorong rasa ingin tahu yang sangat kuat, manusia purba mulai menyelidiki apa penyebab terjadinya fenomena-fenomena itu dan apa akibatnya. Penyelidikan ini menghasilkan jawaban atas banyaknya persoalan, tetapi kemudian akan timbul persoalan-persoalan baru. Dengan demikian, alam pikiran manusia purba mulai berkembang.

Perkembangan itu berlangsung terus sampai sekarang dan akan berlanjut di masa mendatang. Meskipun semua orang memiliki rasa ingin tahu, tetapi tidak setiap orang mampu dan mau mengadakan penyelidikan sendiri. Banyak yang sudah merasa puas dengan memilih jalan pintas yakni bertanya kepada orang lain yang telah menyelidiki atau bertanya kepada orang lain yang sudah bertanya. Jadi, dari tangan kedua, ketiga dan seterusnya. Cara melalui jalan pintas ini pun menyebabkan alam pikiran manusia berkembang. Pengetahuan yang terkumpul diwariskan dari generasi ke generasi, lalu ditambah dengan pengetahuan yang baru didapat.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan sifat-sifat unik manusia!
- 2) Apakah rasa ingin tahu manusia dapat terpuaskan? Diskusikanlah dengan Kelompok Belajar Anda!
- 3) Ada berapa macam perkembangan alam pikiran manusia? Jelaskan!

Petunjuk Jawaban Latihan

Jawaban latihan ini tidak mutlak benar, Anda dapat menambah ataupun mengurangi jawabannya setelah mendiskusikannya dengan kelompok belajar Anda.

- 1) Manusia sebagai makhluk hidup mempunyai sifat-sifat unik, antara lain:
 - a) organ tubuhnya kompleks dan sangat khusus, terutama otaknya sehingga manusia merupakan makhluk yang cerdas dan bijaksana (**homo sapiens**);
 - b) mengadakan metabolisme atau pertukaran zat, yakni adanya zat yang masuk dan ke luar dari tubuh;
 - c) memberikan tanggapan terhadap rangsangan dari dalam dan luar;
 - d) memiliki potensi untuk berkembang biak;
 - e) tumbuh dan bergerak;
 - f) berinteraksi dengan lingkungan;
 - g) kematian.

Apakah sifat-sifat unik manusia sudah cukup jelas dari uraian di atas, di mana kelebihan manusia dibandingkan dengan hewan dan tumbuhan?

- 2) Rasa ingin tahu manusia tidak dapat terpuaskan karena manusia selalu ingin tahu. Manusia makin hari makin banyak pengetahuannya tentang alam, berkat pemikirannya yang tajam dan pengalamannya yang kian banyak. Namun, masih ada juga persoalan di sekitarnya yang belum terpecahkan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan yang ada pada manusia itu sendiri. Misalnya, terbatasnya kemampuan melihat, mendengar, berpikir, dan merasakan. Untuk itu, manusia berusaha menciptakan alat, seperti teropong untuk melihat jauh, mikroskop untuk melihat yang kecil, termometer untuk mengukur panas. Dengan peralatan tersebut memang dapat diketahui apa yang terkandung dalam alam, tetapi sebagian besar rahasia alam masih merupakan teka-teki. Adakah jawaban yang lain? Silakan didiskusikan lebih lanjut dengan teman kelompok belajar Anda.
- 3) Perkembangan alam pikiran manusia dalam modul ini ada dua macam, bagaimana menurut Anda? Setujukah akan pendapat modul ini? Silakan Anda mendiskusikannya dengan teman kelompok belajar Anda.



RANGKUMAN

Tuhan menciptakan dua makhluk, yang satu bersifat anorganis (benda mati) dan yang lain bersifat organis (makhluk hidup). Benda yang menjadi pengisi bumi tunduk pada hukum alam (**deterministis**) dan makhluk hidup tunduk pada hukum kehidupan (**biologis**), tetapi yang jelas ciri-ciri kehidupan manusia sebagai makhluk yang tertinggi, lebih sempurna dari hewan maupun tumbuhan.

Dari sekian banyak ciri-ciri manusia sebagai makhluk hidup, akal budi dan kemauan keras itulah yang merupakan sifat unik manusia.

Rasa ingin tahu, juga merupakan salah satu ciri khas manusia. Ia mempunyai kemampuan untuk berpikir sehingga rasa keingintahuannya tidak tetap sepanjang zaman. Karena apa? Karena manusia akan selalu bertanya apa, bagaimana, dan mengapa begitu. Manusia juga mampu menggunakan pengetahuannya yang terdahulu untuk dikombinasikan dengan pengetahuan yang baru sehingga menjadi pengetahuan yang lebih baru.

Ada dua macam perkembangan alam pikiran manusia, yakni perkembangan alam pikiran manusia sejak dilahirkan sampai akhir hayatnya dan perkembangan alam pikiran manusia, sejak zaman purba hingga dewasa ini.



TES FORMATIF 1 _____

Pilih satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Manusia merupakan makhluk yang cerdas dan bijaksana. Hal itu berarti, manusia merupakan **homo**
 - A. **sapiens**
 - B. **faber**
 - C. **longuens**
 - D. **erectus**

- 2) Definisi pengetahuan ialah
 - A. rasa ingin tahu
 - B. kumpulan dari apa yang diketahui oleh manusia
 - C. hasil pemikiran manusia
 - D. kumpulan dari mitos yang telah dibuktikan secara empiris

- 3) Perbedaan hewan dan manusia dalam mengenal alam semesta di sekitarnya ialah
 - A. hewan mengenal alam sekitarnya didorong oleh rasa ingin tahu sedangkan manusia lebih dari itu
 - B. hewan mengenal alam sekitarnya hanya sekedar mencari makan, sedangkan manusia tidak hanya untuk mencari makan tetapi juga untuk kelestarian hidupnya
 - C. pada hakikatnya terdapat perbedaan sedikit karena hewan dan manusia sama-sama mempunyai insting
 - D. tubuh manusia mengadakan katabolisme

- 4) Insting berpusat pada
 - A. pertahanan kelestarian hidup
 - B. AMDAL
 - C. eksplorasi
 - D. rasa ingin tahu

- 9) Manusia bermasyarakat diatur dengan tata tertib demi kepentingan bersama sesuai dengan budaya di daerahnya masing-masing sehingga manusia dikenal sebagai
- (1) Homo socius
 - (2) Homo humanis
 - (3) Homo aestheticus
- 10) Manusia makin hari makin banyak pengetahuan tentang alam, namun masih ada juga persoalan yang belum dipecahkan karena keterbatasan dalam hal
- (1) merasakan
 - (2) melihat
 - (3) berpikir

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$
--

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
 80 - 89% = baik
 70 - 79% = cukup
 < 70% = kurang

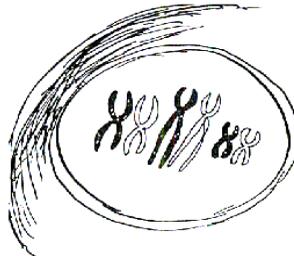
Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Perkembangan Fisik, Sifat, dan Pikiran Manusia

Fisik atau tubuh manusia mengalami proses pertumbuhan sedikit demi sedikit mulai dari masa di rahim ibu, masa setelah dilahirkan sampai masa dewasa. Proses perubahan tersebut diawali dari bentuk sel yang sangat sederhana pada saat pembuahan sampai ke bentuk sel yang sangat kompleks. Embrio atau janin di rahim induk terjadi dari hasil pembuahan sel telur induk oleh sel telur pejantannya. Sel telur yang telah dibuahi disebut **zygot**, yang terdiri dari satu set **kromosom** lengkap. Dari sel ini terbentuklah sel lain melalui proses **mitosis** atau disebut juga pembelahan sel, **diferensiasi** sel sehingga terbentuk janin, dan **transformasi** bentuk tubuh.

Bukan hanya itu, William Sutton dari Amerika pada tahun 1902, menemukan bahwa setiap kromosom sperma dapat dipasangkan dengan satu kromosom telur yang identik. Hal ini lebih jelas terlihat ketika mereka menggandakan diri dan mengerut. Setiap kromosom sel sebenarnya memiliki dua salinan. Salinan ini disebut **pasangan homolog**. Homolog berarti mempunyai bentuk yang sama.



Gambar 1.2.
Pasangan Kromosom Homolog

Penjelasan tentang perkembangbiakan dapat Anda baca pada Modul 4 Kegiatan Belajar 2. Namun, sebelum membahas perkembangan fisik tubuh manusia, marilah kita bahas tentang apa yang menentukan **jenis kelamin**?

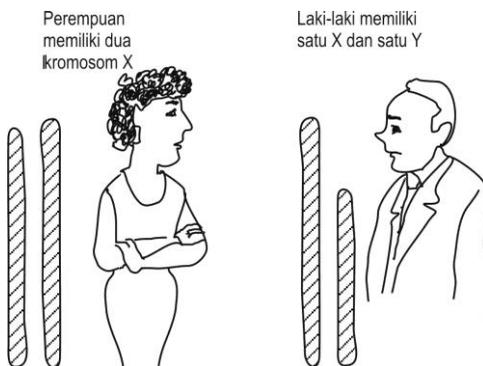
Sepanjang sejarah, banyak pemikir berusaha menjawab pertanyaan itu. Faktor penentu jenis kelamin ternyata tidak terdapat dalam **gen**. Seorang pakar menemukan pada kromosom laki-laki, sepasang kromosom yang tidak **homolog**. Kromosom yang besar disebut **X** dan yang kecil **Y**.



Sumber: Larry Gonick, dkk., (2003).

Gambar 1.3.
Pasangan Kromosom X dan Y

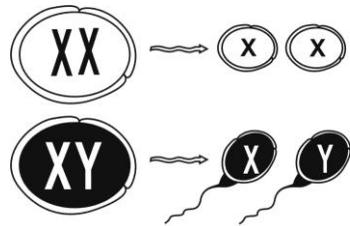
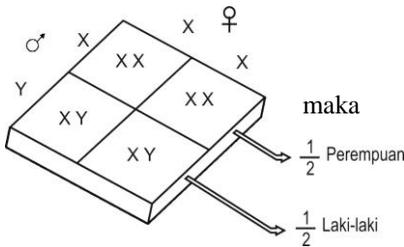
Satu-satunya hal yang membedakan antara laki-laki dan perempuan ialah perempuan memiliki **dua** kromosom **X** dan laki-laki memiliki **satu X** dan **satu Y**, sementara 22 pasang kromosom yang lain sama.



Sumber: Larry Gonick, dkk., (2003).

Gambar 1.4.
Perbedaan Kromosom pada Perempuan dan Laki-Laki

Ilustrasi di samping adalah gen sel kelamin perempuan (ovum/sel telur) yang mengandung kromosom XX dan gen kelamin laki-laki dengan kromosom X dan Y.



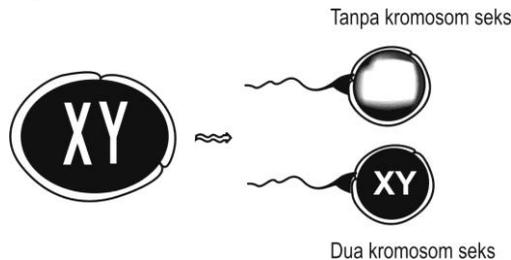
Setelah terjadi proses pembuahan dalam perkembangan sel secara meiosis, sel telur membawa kromosom X, dan sperma terbagi rata antara X dan Y.

Sumber: Larry Gonick, dkk., (2003).

Gambar 1.5.
Proses Perbandingan Terjadinya Bayi Laki-Laki dan Perempuan

Dari ilustrasi di atas belum juga terjawab, gen mana yang bertanggung jawab atas fungsi tertentu. Apakah kromosom Y yang membuat laki-laki, ataukah diperlukan dosis ganda X untuk membuat perempuan? Apa yang terjadi bila ada orang dengan dua kromosom X dan satu Y?

Pertanyaan ini dijawab dengan melihat kasus-kasus kegagalan meiosis. Kegagalan itu terjadi karena kadang-kadang timbul kesalahan dalam pembuatan sperma. Contoh sindrom Klinefelter (laki-laki dengan kromosom XXY, laki-laki super dengan kromosom XYY (karyotip) ataupun sindrom Turner (perempuan dengan kromosom XXX).



Sumber: Larry Gonick, dkk., (2003).

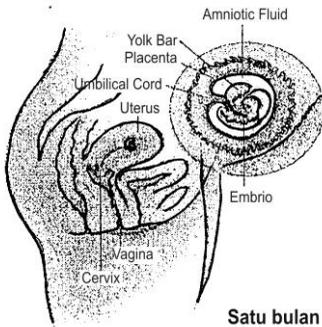
Gambar 1.6.
Ilustrasi Kegagalan Meiosis

Apakah binatang berurusan dengan X dan Y? Jawabnya, **tidak selalu**. Penentuan kelamin dilakukan dengan berbagai cara meskipun banyak spesies menggunakan sistem yang sama dengan manusia.

Pada burung justru kebalikannya, yakni XX untuk burung jantan dan XY untuk burung betina. Pada lebah lebih aneh lagi yakni lebah jantan terbentuk dari telur yang tidak dibuahi.

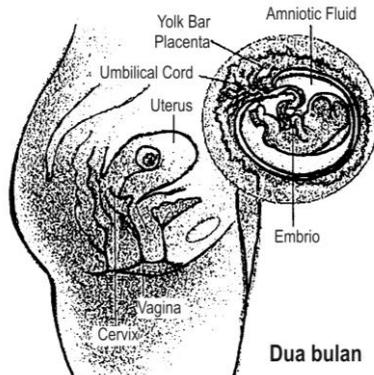
Setelah kelahirannya, tidak seperti anak binatang yang dapat langsung beraktivitas (jalan, makan), manusia dilahirkan dengan tidak mempunyai kemampuan sehingga memerlukan pemeliharaan dan perawatan induknya. Hal ini sangat dimungkinkan karena perbandingan rasio berat bayi dengan ibunya yang rata-rata hanya 5,5% saja yang memungkinkan si ibu dapat memelihara dan melindunginya dengan baik.

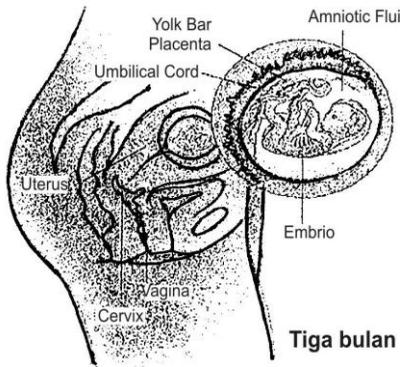
Perkembangan fisik manusia (normal) dimulai dari pertemuan sel telur dengan sperma di Tuba Falopii (tempat pembuahan) hingga mencapai usia kehamilan 9 bulan. Hal tersebut dapat diamati pada gambar-gambar di bawah ini.



Akhir bulan kedua (usia 9 minggu), panjang embrio 2,5 cm dan mulai terlihat jari-jari dengan selaput tipis antarjari. Pembuluh darah tampak jelas, plasenta siap memberi makanan yang bergizi bagi bayi melalui tali **umbilical**. Jantung sudah terbagi menjadi 2 serambi kanan dan kiri.

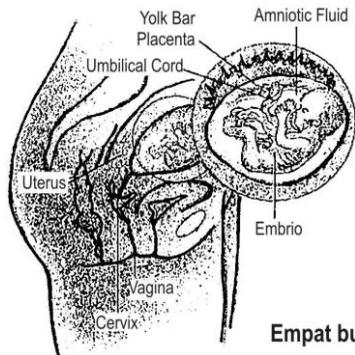
Setelah ovulasi, sel telur turun ke Tuba Falopii. Jika satu sperma masuk ke dalam rahim melalui vagina sekitar 24 jam, terjadilah konsepsi. Lima minggu pertama, terbentuk embrio sebesar 0,25 cm. Jantung walaupun tidak lebih besar dari benih opium, sudah mulai berdenyut.



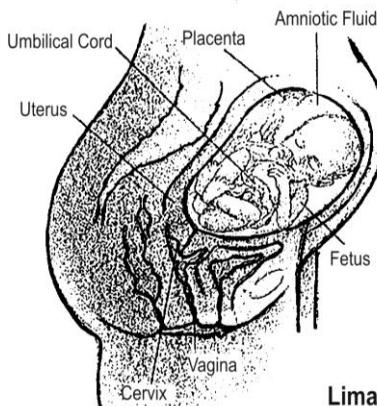


Tiga bulan

Akhir bulan keempat (usia 18 minggu), panjang fetus bertambah menjadi sekitar 14 cm. Ia dilapisi oleh selaput tebal dan rambut halus yang disebut lanugo. Denyut jantung terdengar jelas. Pada saat ini, ibu merasakan getaran tendangan bayinya.



Empat bulan



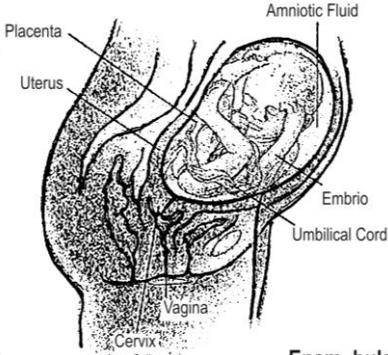
Lima bulan

Mulai minggu kedelapan, janin itu disebut fetus. Akhir dari tiga bulan pertama (minggu ke-13), fetus tumbuh menjadi 7,5 cm dan bertambah kuat. Ia mulai menelan dan menendang. Semua organ dan otot telah terbentuk dan mulai berfungsi.

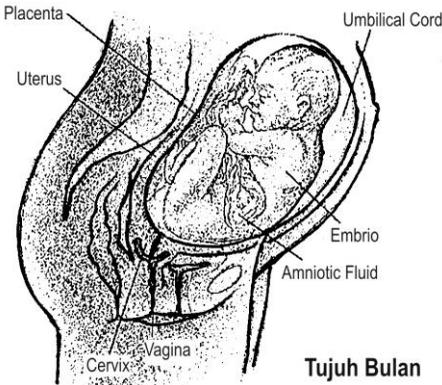
Selaput pelindung kulit bayi yang disebut **vernix caseosa** mulai terbentuk. Dengan pemeriksaan USG, terlihat fetus mengisap ibunya. Akhir dari bulan kelima (usia 22 minggu), fetus bertambah panjang menjadi 19 cm dari puncak kepala sampai panggul/pantat dengan berat sekitar 340–500 gr.

Alis mata, dan kelopak mata sudah terlihat. Paru-paru fetus terisi dengan cairan **amniotic** dan mulai berlatih bernapas. Jika sang ibu berbicara atau bernyanyi, fetus dapat mendengarnya. Akhir dari tiga bulan kedua (minggu

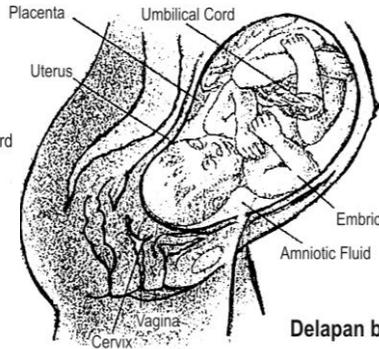
ke-27), panjang fetus menjadi 38 cm, dari kepala sampai jari kaki atau 25,5 cm dari kepala sampai pantat.



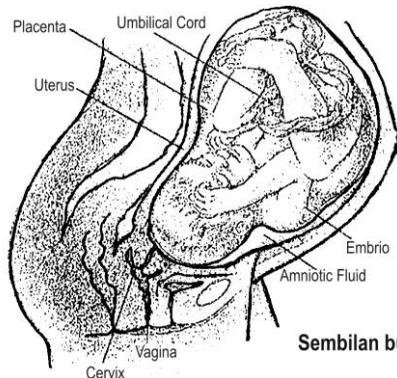
Enam bulan



Tujuh Bulan



Delapan bulan



Sembilan bulan

Akhir dari bulan ketujuh (usia 31 minggu), panjang fetus 45 cm dari atas sampai jari kaki. Badannya sudah normal terbentuk, kuku-kuku jari menutupi ujung jari. Dia mencoba menuju ke tempat terang.

bawah kulit. Ia mungkin bergerak dengan kepala ke bawah untuk persiapan kelahiran. Beratnya antara 1,8 sampai 2,7 gram.

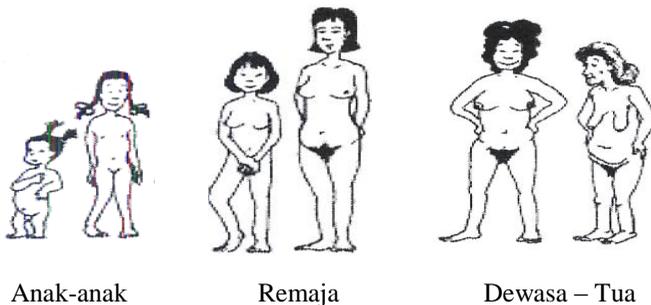
Setelah usia fetus mendekati kelahiran, beratnya bisa mencapai 2,7 sampai 4,1 kg dan panjangnya antara 48 sampai 49 cm. Apabila fetus mendekati lubang kelahiran, gerakannya berkurang.

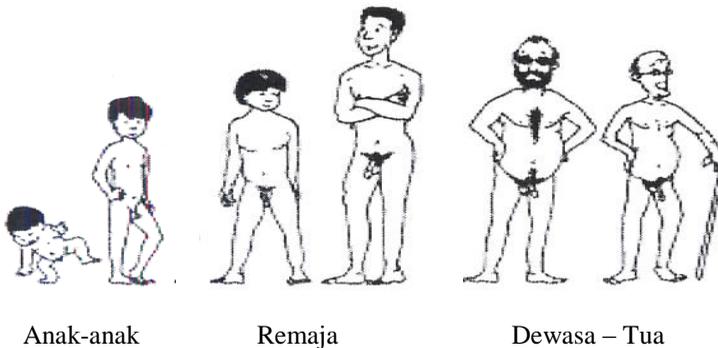
Masa pertumbuhan manusia cukup cepat pada masa kanak-kanak sampai remaja kemudian menurun menjadi sangat lambat setelah mencapai dewasa sampai tua. Namun, secara umum pertumbuhannya dinyatakan sangat lambat karena memakan waktu sekitar 30% dari masa hidupnya.

Bentuk tubuh manusia mengalami perubahan yang sistematis dan teratur sesuai dengan kodratnya sejak bayi hingga dewasa. Perubahan fisik yang sangat nyata terjadi pada masa pubertas, terutama pada tanda-tanda kedewasaan seperti tumbuhnya rambut pada bagian tertentu dan fungsi genetaliaanya. Perubahan morfologis wanita pada masa pubertas, yang tidak dialami laki-laki, ialah pinggul membesar, pinggang meramping, terbentuknya payudara serta datangnya siklus haid. Perbedaan bentuk tubuh dan alat genetalia tersebut dapat dimaklumi karena secara biologis mereka mempunyai peran yang berbeda dalam kehidupannya.

Perubahan fisik yang sangat menyolok terlihat pada masa usia 10–15 tahun yang biasa disebut masa pra-remaja (masa puber). Pada masa ini, tubuh anak-anak mulai berubah menjadi tubuh seorang dewasa. Pertumbuhan fisik yang paling nyata adalah tinggi badan yang bertambah dengan cepat. Disusul dengan tumbuhnya rambut di ketiak dan sekitar kemaluan, munculnya jerawat atau wajah menjadi berminyak, dan perubahan suara pada remaja laki-laki.

1. **Pada remaja perempuan**, perubahan yang terjadi ialah payudara membesar, kadang disertai rasa nyeri atau tidak sama besar tumbuhnya. Hal ini normal adanya.





Gambar 1.7.

Perubahan Fisik Perempuan dan Laki-Laki dari Anak sampai Usia Lanjut

Selain yang terlihat di luar, perubahan juga terjadi di dalam tubuh. Kelenjar-kelenjar di otak mengeluarkan zat-zat kimia yang disebut hormon. Hormon ini mempengaruhi perubahan alat-alat reproduksi dari anak menjadi remaja.

2. **Pada remaja laki-laki**, kelenjar prostat dan seminal, uretra (saluran kencing), testis (buah zakar) dan penis juga tumbuh membesar dan mulai mengeluarkan cairan yang diperuntukkan sebagai tempat berkembangnya sperma.

Hormon-hormon yang mempengaruhi perubahan fisik dan emosi pada masa pubertas ini, terutama:

1. estrogen dan progesteron, pada remaja perempuan dan diproduksi oleh indung telur;
2. testosteron, pada remaja laki-laki diproduksi oleh testis.

A. PERKEMBANGAN SIFAT DAN PIKIRAN MANUSIA

Cara orang dewasa mencari pengetahuan umumnya sangat dipengaruhi oleh pengembangan pengetahuan pada masa anak-anak. Apabila pada masa perkembangan, kecerdasannya kurang mendapatkan bimbingan yang baik maka kemampuannya akan terus terbawa sampai tingkat dewasa. Berikut ini pengelompokan perkembangan kecerdasan manusia berdasarkan usia dari bayi hingga dewasa.

1. Masa Bayi (0–2 tahun)

Masa bayi menurut psikolog disebut juga **periode sensorimotorik**. Pada periode ini perkembangan kecerdasan bayi sangat cepat. Ia mulai belajar makan, berjalan, berbicara, dan mengikatkan diri pada orang lain. Dengan gerakan-gerakan anggota tubuhnya, ia belajar memadukan keterangan-keterangan melalui semua alat inderanya.

2. Masa Kanak-kanak (3–5 tahun)

Masa kanak-kanak disebut sebagai **periode praoperasional**, dengan kisaran usia 2–5 tahun. Pada periode ini, dorongan keingintahuannya sangat besar sehingga banyak yang menyebutkan masa ini sebagai masa bertanya, apalagi pada masa ini si anak sudah memiliki keterampilan berbahasa lisan. Namun, pada masa ini pengungkapan sering menggunakan lambang-lambang, seperti bermain mobil-mobilan dengan garasinya menggunakan kotak kosong.

3. Masa Usia Sekolah (6–12 tahun)

Masa ini disebut juga sebagai **periode operasional nyata**, dengan kisaran usia 6–12 tahun. Pada periode ini anak sangat aktif, ditandai dengan perkembangan fisik dan motorik yang baik. Para ahli psikologi menyebut juga masa ini sebagai “masa tenang” karena proses perkembangan emosional si anak telah mendapatkan kepuasan maksimal sesuai dengan kemampuan individu. Perolehan pengetahuannya masih dengan induksi (pengamatan dan percobaan) walaupun sudah mulai menggunakan penalaran dan logika.

4. Masa Remaja (13–20 tahun)

Masa remaja disebut juga dengan **periode operasional formal** (11–15 tahun). Periode ini merupakan masa pertentangan (konflik), baik dengan dirinya sendiri maupun dengan orang dewasa. Mereka berusaha mengekspresikan dirinya sebagai orang dewasa. Padahal secara fisik, mental, dan emosional belum mampu berbuat demikian. Perolehan pengetahuan mulai dilakukan secara deduksi dan mampu menggunakan nalar serta berhipotesis.

5. Masa Dewasa (> 20 tahun)

Masa dewasa ditandai dengan kemampuan individu untuk berdiri sendiri. Mereka mampu mengendalikan perilakunya dengan baik, menempatkan

dirinya sebagai anggota dalam kelompok serta merupakan individu yang bertanggung jawab.

Masa balita merupakan masa emas (**golden age**) bagi anak. Di masa ini, anak manusia mengalami tumbuh kembang yang luar biasa, baik dari segi fisik, emosi, kognitif maupun psikososial. Perkembangan tersebut dapat kita lihat pada Tabel 1.2 di bawah ini.

Tabel 1.2.
Pertumbuhan dan Perkembangan Balita

Umur	Motorik Kasar	Motorik Halus	Komunikasi/Bicara	Sosial/Kemandirian
1 bl	Tangan dan kaki bergerak aktif	Kepala menoleh ke samping kanan dan kiri	Bereaksi terhadap bunyi lonceng	Menatap wajah ibu/pengasuh
2 bl	Mengangkat kepala ketika tengkurap		Bersuara	Tersenyum spontan
3 bl	Kepala tegak ketika didudukkan	Memegang mainan	Tertawa/berteriak	Memandang tangannya
4 bl	Tengkurap-terlentang sendiri			
5 bl		Meraih, menggapai	Menoleh ke suara	Meraih mainan
6 bl	Duduk tanpa berpegangan			Memasukkan biskuit ke mulut
7 bl		Mengambil mainan dengan tangan kanan dan kiri	Bersuara ma...ma...	
8 bl	Berdiri berpegangan			
9 bl		Menjimpit		Melambaikan tangan
10 bl		Memukul mainan di kedua tangan		Bertepuk tangan
11 bl			Memanggil mama, papa	Menunjuk, meminta
15 bl	Berjalan	Mencoret-coret	Berbicara 2 kata	Minum dari gelas

Umur	Motorik Kasar	Motorik Halus	Komunikasi/Bicara	Sosial/Kemandirian
1,5 th	Lari naik tangga	Menumpuk 2 mainan	Berbicara beberapa kata (mimik, pipis)	Memakai sendok, menyuapi boneka
2 th	Menendang bola	Menumpuk 4 mainan	Menunjuk gambar (bola, kucing)	Melepas pakaian, memakai pakaian, menyikat gigi
2,5 th	Melompat		Menggabung beberapa kata (mama pipis), menunjuk bagian tubuh (mata, mulut)	Mencuci tangan dan mengeringkan tangan
3 th		Menggambar garis tegak	Menyebutkan warna benda, menyebutkan penggunaan benda (gelas untuk minum)	Menyebutkan nama teman
3,5 th	Berdiri 1 kaki	Menggambar lingkaran		Memakai baju kaos
4 th	Kemampuan berlari meningkat dalam bentuk dan kekuatan. Kemampuan mengendalikan diri ketika berlari pun meningkat, terutama ketika berhenti, mulai berlari dan berbalik arah ¹ . Melompat dari ketinggian ± 60 -70 cm dengan kedua kaki mendarat bersamaan. Mampu berdiri lalu melompat sejauh ± 25 cm.	Menggambar tanda tambah		Memakai baju tanpa dibantu

¹ 72% anak usia ini dapat menguasai kemampuan ini

Umur	Motorik Kasar	Motorik Halus	Komunikasi/Bicara	Sosial/Kemandirian
	Dapat menuruni undakan yang tinggi dengan kaki bergantian (dengan tuntunan Anda).			
4,5 th	Menuruni tangga yang sempit dengan kaki bergantian. Jarak lemparan meningkat ² . Menangkap bola besar dengan tangan dilenturkan di daerah siku ³ .	Menggambar manusia (kepala, badan, kaki)		Bermain kartu, menyikat gigi tanpa dibantu
5 th	Kemampuan berlarnya hampir menyerupai orang dewasa, dan melakukannya dalam permainan seperti bermain kejar-kejaran. Mampu berlari, lalu melompat sejauh \pm 60-75 cm ⁴ .	Menghitung mainan		

² 20% anak usia ini menguasai kemampuan melempar

³ 29% anak usia ini mulai menguasai kecakapan menangkap benda

⁴ 80% anak usia ini menguasai kemampuan melompat

Umur	Motorik Kasar	Motorik Halus	Komunikasi/Bicara	Sosial/Kemandirian
	Dapat menuruni undakan yang panjang atau tangga yang lebar dengan kaki bergantian. Mulai memahami cara melempar dengan melangkahakan kaki kanan ke depan sambil melempar ⁵ . Menangkap bola kecil dengan menggunakan telapak tangan ⁶ .			

Sumber: Subbagian Tumbuh Kembang-Pediatri Sosial, Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM, Jakarta (2001) dalam Nova, no. 855/XVII, 18 Juli 2004.

Manusia sebagai **homo socius** yang senang mengadakan hubungan dengan sesama atau sekelompok manusia lainnya mulai mempelajari bahasa sejak ia berumur sekitar 12 bulan. Pada Tabel 1.2, sudah diperinci perkembangan komunikasi atau bicara anak, sedangkan pada Tabel 1.3, kita akan melihat gambaran usia anak dan pencapaian perkataan yang harus dikuasai ketika anak berusia 46 bulan atau menjelang usia 4 tahun. Usia di atas 4 tahun dapat memperhatikan perkembangan bahasa pada tahap pertama hingga keempat.

⁵ 74% anak usia ini menguasai kecakapan melempar

⁶ 56% anak usia ini sudah mulai menguasai kecakapan menangkap

Tabel 1.3.
Lima Tahap Perkembangan Bahasa Anak

Tahap	Hasil yang diperoleh
<p>Pertama Usia rata-rata 12–26 bulan</p>	<p>Kemampuan berbicara Menghasilkan beberapa kata secara konsisten walaupun masih terbatas, dan secara bertahap mulai mengikuti aturan fonologi, seperti “cucu” untuk kata “susu”. Kini secara bertahap mampu mengucapkan kata <i>susu</i> dengan benar.</p> <p>Kemampuan berbahasa Menggunakan satu kata untuk mengucapkan suatu objek dan beberapa objek (holofrase) ataupun mengungkapkan sesuatu hal yang berarti, mulai menggunakan kombinasi 2 kata untuk mengungkapkan keberadaan, pengingkaran, menyatakan rasa sakit, kepemilikan, menunjukkan lokasi dan tingkah laku.</p> <p>Kemampuan berkomunikasi Menggunakan bahasa tubuh untuk mengungkapkan maksud, menggunakan bahasa tubuh dan vokalisasi untuk mengkomunikasikan keinginan dan menghadapi perilaku orang lain.</p>
<p>Kedua Usia rata-rata 27–30 bulan</p>	<p>Kemampuan berbicara Mulai mengikuti aturan fonologi untuk menghasilkan tampilan berbicara yang konsisten.</p> <p>Kemampuan berbahasa Mulai menghasilkan morfem seperti, di dalam, di atas, bentuk jamak, keterangan masa lampau, pernyataan kepemilikan, dan mulai menggunakan kata pengganti orang, seperti saya, kamu, ia, dan mereka.</p> <p>Kemampuan berkomunikasi Mampu bercakap-cakap dengan lawan bicara dan terlibat dalam percakapan pendek, menggunakan kata penunjuk seperti di sini, di sana untuk menyatakan lokasi.</p>
<p>Ketiga Usia rata-rata 31–34 bulan</p>	<p>Kemampuan berbicara Mampu mengucapkan semua vokal dan konsonan dengan baik</p> <p>Kemampuan berbahasa Melanjutkan eksperimen berbahasanya melalui modifikasi kalimat pernyataan sederhana, mulai menghasilkan bentuk kalimat pengingkaran, interogatif dan perintah.</p> <p>Kemampuan berkomunikasi Belajar untuk menjadi seorang lawan bicara yang baik, seperti menanti giliran berbicara dan menggunakan aturan bertanya yang baik, menggunakan berbagai pernyataan yang baik untuk mengungkapkan keinginan akan sesuatu objek dan pelayanan, mulai dapat menarik garis besar atau maksud dari percakapan yang dilakukannya.</p>

Tahap	Hasil yang diperoleh
Keempat Usia rata-rata 35–40 bulan	<p>Kemampuan berbicara Mulai menyederhanakan kata-kata dan mengurangi kumpulan konsonan seperti mengucapkan “bangkat” untuk kata b(e)rangkat.</p> <p>Kemampuan berbahasa Menghasilkan kalimat pertanyaan dalam bentuk yang biasa digunakan oleh orang dewasa sehingga menghasilkan kalimat dalam bentuk yang lebih kompleks</p> <p>Kemampuan berkomunikasi Mulai memiliki kesadaran yang baik terhadap aspek sosial dari suatu percakapan, mulai menggunakan kalimat permohonan secara tidak langsung.</p>
Kelima Usia rata-rata 41–46 bulan	<p>Kemampuan berbicara Menghasilkan beberapa kelompok konsonan dan mulai menyatukannya seperti mampu mengucapkan kata-kata b(e) rangkat atau tabrak dengan benar.</p> <p>Kemampuan berbahasa Mampu menggunakan keterangan masa lampau dalam berbahasa, mampu membalikkan susunan pokok kalimat dan sebutan dalam membuat suatu kalimat pertanyaan, mampu menggunakan kata dan jika untuk menggabungkan suatu anak kalimat.</p> <p>Kemampuan berkomunikasi Mampu menyatakan perasaan dan emosi yang dimilikinya, menghasilkan suatu permohonan tidak langsung yang diucapkan melalui pertanyaan ataupun pernyataan.</p>

Sumber: Balita dan Masalah Perkembangannya, Seri Ayahbunda, (Juli 20001).

Perkembangan kemampuan berbicara, berbahasa dan berkomunikasi membutuhkan pendidikan dan latihan. Dengan pendidikan formal yang baik maka manusia dapat mengemukakan pendapat, ide maupun gagasan yang menjadi buah pikirannya, guna mengembangkan teknologi bagi kemudahan hidupnya. Pendidikan yang baik akan mudah ditangkap dan dicerna manusia bila sejak dari rahim ibu mendapat gizi yang baik.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Selain perubahan alat-alat reproduksi, perubahan apa saja yang tampak dari luar baik perempuan maupun laki-laki?

- 2) Perubahan emosi apa saja yang dialami oleh remaja perempuan dan laki-laki menurut pengalaman Anda?
- 3) a) Jelaskan siklus haid pada perempuan menurut pengetahuan Anda!
b) Jelaskan pengaruh hormon testosteron pada remaja laki-laki!

Petunjuk Jawaban Latihan

Jawaban latihan ini tidak mutlak benar, Anda dapat menambah, mengurangi jawabannya setelah mendiskusikannya dengan kelompok belajar Anda.

- 1) Apakah jawaban Anda sama dengan tabel di bawah ini?

Laki-laki	Perubahan		Perempuan	Perubahan	
	Tampak dari Luar	Tidak Tampak dari Luar		Tampak dari Luar	Tidak Tampak dari Luar
	Otot menguat	Mimpi basah		Tumbuh payudara	
	Tumbuh jakun			Puting menonjol ke luar	
	Kulit berminyak			Bentuk tubuh berlekuk	
	Suara membesar			Kulit berminyak	
	Tumbuh rambut di ketiak, sekitar muka dan sekitar kemaluan			Tumbuh rambut di ketiak dan sekitar kemaluan	

- 2) Samakah jawaban Anda dengan tabel di bawah ini?

Perubahan Emosi	
Laki - laki	Perempuan
Timbul perhatian pada lawan jenis	Menjadi lebih sensitif
Ingin diakui kedewasaannya	Ingin diperhatikan
	Timbul perhatian pada lawan jenis
	Suka bercermin di depan kaca

- 3) Sebaiknya mahasiswa laki-laki menjawab pertanyaan nomor 3a dan mahasiswa perempuan menjawab nomor 3b. Oleh karena hal-hal yang ditanyakan bukan milik kaum laki-laki saja ataupun perempuan saja.
 - a) Siklus haid terjadi satu kali per bulan, indung telur melepas satu sel telur ke saluran indung telur, lalu bergerak menuju rahim. Siklus

biasanya terjadi 28 hari sekali dengan kisaran 21–35 hari. Catatlah tanggal hari pertama haid.

- b) Hormon testosteron dihasilkan oleh testis. Pada masa remaja, produksi ini bisa sangat cepat sehingga dalam 2 hari saja sudah terkumpul air mani yang kadang-kadang ke luar spontan pada saat tidur atau bangun tidur. Ini disebut dengan **mimpi basah**.



RANGKUMAN

Tubuh manusia berubah mulai sejak berupa sel sederhana yang selanjutnya secara bertahap menjadi manusia yang sempurna. Sel sederhana berasal dari sel kromosom sperma yang identik dengan kromosom sel telur, pada prosesnya akan terjadi kromosom yang tidak homolog yang akan menjadi laki-laki.

Lima minggu setelah terjadi konsepsi, bakal jantung mulai berdenyut yang selanjutnya akan membagi menjadi serambi kiri dan kanan pada minggu ke-9. Pada minggu ke-13, janin sudah mulai berbentuk yang ditandai dengan berfungsinya berbagai organ, yang selanjutnya pada usia 18 minggu mulai terasa gerakan dari janin.

Pada usia 32 minggu, janin mulai mempersiapkan diri untuk dilahirkan dengan kepala di bawah makin mendekati lubang kelahiran. Pada saat ini gerakan semakin berkurang. Perkembangan tercepat terjadi pada saat setelah kelahiran sampai remaja.

Perubahan fisik yang sangat nyata, terjadi pada saat pubertas, yang ditandai di antaranya dengan tanda kedewasaan berupa tumbuhnya rambut pada daerah-daerah tertentu dan fungsi organ-organ reproduksi (organ genitalia).

Perkembangan pengetahuan pada manusia sangat dipengaruhi oleh perkembangan pengetahuan semasa anak-anak, berupa bimbingan yang baik oleh orang tua dan lingkungan yang terus akan terbawa sampai dewasa.

Sampai usia 2 tahun, perkembangan kecerdasan sangat cepat, dari belajar, makan, berbicara dan berjalan. Pada usia 2–7 tahun rasa ingin tahu akan makin besar. Masa remaja merupakan masa pertentangan dengan dirinya maupun dengan orang dewasa karena selalu berusaha untuk memosisikan diri sebagai orang dewasa walaupun secara emosional belum memadai. Selanjutnya, setelah usia 30 tahun, mulai dapat mengendalikan diri dan mampu menempatkan diri sebagai individu yang bertanggung jawab.

**TES FORMATIF 2**

Pilih satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Sel telur bertemu dengan sperma sehingga terjadi pembuahan di
 - A. tuba Falopii
 - B. rahim
 - C. tuba deferens
 - D. servix

- 2) Hasil pertemuan antara sel telur dengan sperma disebut
 - A. embrio
 - B. zigot
 - C. janin
 - D. fetus

- 3) Dalam proses perkembangbiakan sel secara meiosis, kemungkinan anak yang dilahirkan adalah
 - A. perempuan semua
 - B. seluruhnya laki-laki
 - C. $\frac{1}{2}$ perempuan, $\frac{1}{2}$ laki-laki
 - D. perempuan, $\frac{2}{2}$ laki-laki

- 4) Fetus dapat mendengar nyanyian sang ibu pada bulan ke
 - A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6

Pilihlah:

- A. Apabila pernyataan pertama dan kedua benar dan mempunyai hubungan sebab akibat
 - B. Apabila pernyataan pertama dan kedua benar, tetapi tidak mempunyai hubungan sebab akibat
 - C. Apabila salah satu dari kedua pernyataan benar
 - D. Apabila kedua pernyataan salah
- 5) Kehamilan bisa terjadi setelah 24 jam sel telur bertemu dengan sperma,
sebab
Saat masa subur terjadi 14 hari sebelum haid berikutnya.

- 6) Jantung berdenyut pada usia kehamilan menginjak minggu kelima pada trisemester pertama,

sebab

Pada usia lima minggu pertama kehamilan, embrio sudah sebesar 2,5 cm.

Pilihlah:

- A. Jika (1) dan (2) benar
B. Jika (1) dan (3) benar
C. Jika (2) dan (3) benar
D. Jika (1), (2), dan (3) benar
- 7) Berdasarkan pertumbuhan dan perkembangan balita yang normal dan sehat maka pada usia 1,5–2 tahun sudah dapat mandiri dalam hal ...
(1) memakai sendok
(2) bertepuk tangan
(3) melepas pakaian
- 8) Anak berumur 5 tahun sudah memiliki motorik kasar berupa ...
(1) bermain kejar-kejaran
(2) melompat sejauh 75 cm
(3) menangkap bola kecil dengan telapak tangan
- 9) Kemampuan berbahasa pada usia rata-rata 30 bulan adalah mengucapkan morfem ...
(1) “di dalam”
(2) “ada dua”
(3) “cucu” untuk kata susu
- 10) Kemampuan berkomunikasi pada anak usia rata-rata 41–46 bulan adalah mampu ...
(1) menjadi seorang lawan bicara yang baik
(2) menyatakan emosi yang dimilikinya
(3) memohon suatu permintaan secara tidak langsung melalui pertanyaan atau pernyataan

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 3

Sejarah Pengetahuan yang Diperoleh Manusia

Manusia selalu merasa ingin tahu maka sesuatu yang belum dapat terjawab dikatakan **wallahualam**, artinya Allah yang lebih mengetahui atau **wallahualam bissawab** yang artinya Allah mengetahui sebenarnya. Gejala-gejala (fenomena) manusia ingin tahu, khususnya tentang alam dan sekitarnya telah diuraikan pada Kegiatan Belajar 1. Dalam Kegiatan Belajar 2 ini, dikemukakan tentang sejarah pengetahuan yang diperoleh manusia dari mitos yang pada masa silam pernah berperan penting dalam kehidupan manusia hingga kemajuan kemampuan berpikir manusia (manusia yang rasional) sekarang ini.

A. MITOS

Perkembangan lebih lanjut dari rasa ingin tahu manusia ialah keingintahuan untuk memenuhi kebutuhan nonfisik atau kebutuhan alam pikirannya. Jadi, tidak semata-mata untuk memenuhi kebutuhan pengamatan maupun pengalamannya. Untuk memuaskan alam pikirannya, manusia mereka-reka sendiri jawabannya.

Berdasarkan sejarah perkembangan jiwa manusia baik sebagai individu maupun sebagai keseluruhan, menurut A. Comte (1798–1857) ada tiga tahap, sebagai berikut.

1. Tahap Teologi atau Fiktif

Pada tahap teologi atau fiktif ini, manusia berusaha untuk mencari dan menemukan sebab yang pertama dan tujuan yang terakhir dari segala sesuatu dan selalu dihubungkan dengan kekuatan gaib. Setiap gejala alam yang terjadi yang menarik perhatiannya selalu diletakkan dalam kaitannya dengan sumber yang mutlak sehingga manusia selalu beranggapan bahwa setiap gejala dan peristiwa dikuasai dan diatur oleh para dewa atau kekuatan gaib lainnya.

2. Tahap Filsafat, Metafisik atau Abstrak

Pada tahap ini, manusia masih tetap mencari sebab utama dan tujuan akhir, tetapi manusia tidak lagi menyandarkan diri kepada kepercayaan akan adanya kekuatan gaib, melainkan kepada akal nya sendiri, yakni akal yang telah mampu melakukan abstraksi guna menemukan hakikat dari segala sesuatu yang ingin diketahuinya.

3. Tahap Positif atau Tahap Ilmu

Tahap positif merupakan tahap kemampuan manusia yang telah mampu berpikir secara positif atau ilmiah atas dasar pengetahuan yang telah dicapai dan dikembangkan secara positif melalui pengamatan, percobaan, dan perbandingan.

Mitos termasuk dalam tahap teologi atau tahap fiktif karena manusia menciptakan mitos untuk memahami gejala alam yang ada di sekitarnya. Mitologi berarti pengetahuan tentang mitos yang merupakan kumpulan cerita-cerita mitos. Mitologi banyak muncul dalam zaman prasejarah. Manusia menyusun mitos atau dongeng untuk mengenal realita atau kenyataan, yakni pengetahuan yang tidak objektif melainkan subjektif. Mitos ini diciptakan untuk memuaskan rasa ingin tahu manusia untuk menjawab keterbatasan manusia tentang alam. Dalam alam pikiran mitos, rasio atau penalaran belum terbentuk, yang bekerja hanya daya khayal, intuisi atau imajinasi. Biasanya disampaikan dari mulut ke mulut.

Menurut C.A. van Peursen, mitos ialah suatu cerita yang memberikan pedoman atau arah tertentu kepada sekelompok orang. Cerita itu dapat dituturkan, dapat pula diungkapkan lewat tari-tarian atau pementasan wayang dan sebagainya.

Inti cerita ialah lambang-lambang yang mencetuskan pengalaman manusia, juga lambang kejahatan dan kebaikan, hidup dan kematian, dosa dan penyucian, perkawinan dan kesuburan, firdaus dan akhirat. Pada tahap teologi ini, manusia menemukan identitas dirinya. Manusia sebagai subjek yang masih terbuka dikelilingi oleh objek, yakni alam sehingga manusia mudah sekali dimasuki oleh daya dan kekuatan alam. Manusia belum mampu memandang objek atau realita dengan indranya sehingga manusia dan alam lebur menjadi satu. Lewat mitos, manusia dapat turut serta mengambil bagian dalam kejadian-kejadian alam sekitarnya dan dapat juga menanggapi daya kekuatan alam.

Secara garis besar, mitos dibedakan atas tiga macam sebagai berikut.

1. Mitos Sebenarnya

Manusia berusaha sungguh-sungguh dan dengan imajinasinya menerangkan gejala alam yang ada, namun belum tepat karena kurang pengetahuannya sehingga untuk bagian tersebut orang mengaitkannya dengan seorang tokoh atau dewa-dewi.

Contoh:

Apakah pelangi itu? Karena tak dapat menjawab, mereka mereka-reka dengan jawaban bahwa pelangi ialah selendang bidadari. Jadi, muncul pengetahuan baru yakni bidadari.

Gempa bumi diduga terjadi karena Atlas (raksasa yang memikul bumi pada bahunya) sedang memindahkan bumi dari bahu yang satu ke bahu lainnya.

Gerhana bulan disangka terjadi karena bulan dimakan raksasa maka pada waktu gerhana bulan, manusia memukul-mukul benda apa saja yang dapat menimbulkan bunyi, agar raksasa itu takut dan memuntahkan kembali bulan itu.

Bunyi guntur disangka roda kereta yang dikendarai dewa melintasi langit.

Gunung meletus karena "yang berkuasa" dari gunung itu sedang marah.

2. Cerita Rakyat

Mitos yang merupakan cerita rakyat ialah usaha manusia mengisahkan peristiwa penting yang menyangkut kehidupan masyarakat. Oleh karena cerita rakyat hanya disampaikan dari mulut ke mulut maka sulit dipercaya kebenarannya. Akan tetapi, gejala yang ada dalam masyarakat memang ada dan agar meyakinkan, seorang tokoh dikaitkan dalam cerita tersebut.

Contoh:

Lutung Kasarung dari daerah Pasundan, *Bawang Merah, Bawang Putih* dan *Timun Emas* dari Jawa Tengah.

3. Legenda

Adapun cerita yang berdasarkan mitos disebut legenda. Dalam legenda dikemukakan seorang tokoh yang dikaitkan dengan terjadinya suatu daerah.

Apakah tokoh tersebut pernah ada atau tidak, namun yang bersangkutan dihubungkan dengan apa yang terdapat di suatu lingkungan, sebagai bukti kebenaran suatu legenda.

Contoh:

Sangkuriang yang dikaitkan dengan Gunung Tangkuban Perahu dan Dataran Tinggi Bandung yang dahulunya merupakan danau.

Manusia pada tahap teologi (menurut A. Comte) atau pada tahap mitos (C.A. van Peursen), belum dapat melihat realita ini dengan indranya. Manusia belum dapat mengetahui dan menangkap peristiwa (objek) dengan alam pikirannya maka manusia beranggapan bahwa dewa, hantu, setan atau makhluk gaib lainnya yang dianggap sakti atau berkuasa sedang murka.

Dahulu, mitos sangat berpengaruh, bahkan sampai saat ini pun kepercayaan akan mitos masih belum sepenuhnya hilang. Cara mencari jawaban atas masalah seperti itu ialah dengan menghubungkannya dengan makhluk-makhluk gaib. Cara berpikir seperti itu disebut berpikir secara *irasional*. Tentu saja pengetahuan yang diperoleh secara irasional belum dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Manusia pada tahap mitos menanggapi realita dengan mengadakan selamatan, tari-tarian atau menyanyikan lagu-lagu. Dalam tari-tarian atau lagu-lagu tersebut, terkandung cerita tentang riwayat para dewa yang sedang mengatur peristiwa-peristiwa alam. Lewat cerita ini, manusia merasa aman dan merasa dapat menghindarkan diri dari keganasan peristiwa alam.

Mitos itu timbul akibat seperti berikut.

1. Keterbatasan Pengetahuan Manusia

Pada saat manusia masih terbatas pengetahuannya, belum banyak yang mereka ketahui. Pengetahuan mereka peroleh dari cerita orang karena seseorang mengetahui sesuatu hal. Kemudian memberitahukannya lagi kepada orang lain. Apakah yang diketahui itu sudah benar atau belum, merupakan permasalahan. Dari hal yang tidak benar, kemudian disalahkan setelah ada kebenaran maka pengetahuan orang tentang sesuatu jadi bertambah.

2. Keterbatasan Penalaran Manusia

Manusia memang mampu berpikir, namun pemikirannya perlu terus-menerus dilatih. Pemikiran itu sendiri dapat benar dapat pula salah. Akhirnya penalaran yang salah akan kalah oleh penalaran yang benar. Untuk itu diperlukan waktu guna meyakinkan bahwa penalaran itu benar adanya.

3. Keingintahuan Manusia yang telah Dipenuhi untuk Sementara

Kebebanan memang harus dapat diterima oleh akal, tetapi sebagian lagi dapat diterima secara intuisi, yakni penerimaan atas dasar kata hati tentang sesuatu yang benar. Kata hati yang irasional dalam kehidupan masyarakat awam sudah dapat diterima sebagai suatu kebenaran atau *pseudo science*.

4. Keterbatasan Alat Manusia

a. Alat penglihatan

Banyak benda-benda yang bergerak begitu cepat sehingga tak tampak jelas oleh mata. Mata tak dapat membedakan sepuluh gambar yang berbeda satu dengan yang lain dalam satu detik. Jika ukuran partikel jauh maka mata tak mampu melihatnya.

b. Alat pendengaran

Pendengaran manusia terbatas pada getaran yang mempunyai frekuensi dari 30 sampai 30,000 *hertz* per detik. Getaran di bawah 30 atau di atas 30,000 *hertz* per detik tidak akan terdengar oleh telinga manusia.

c. Alat pencium dan pengecap

Bau dan rasa tidak dapat memastikan benda yang dicecap maupun yang dicitumnya. Manusia hanya bisa membedakan empat jenis rasa, yakni rasa manis, asin, asam dan pahit. Bau seperti parfum dan bau-bauan lain dapat dikenal oleh hidung kita, bila konsentrasinya di udara lebih dari sepersepuluh juta *ppm*. Melalui bau, manusia dapat membedakan satu benda dengan benda yang lainnya. Namun, tidak semua orang bisa melakukannya.

d. Alat perasa

Alat perasa pada kulit manusia dapat membedakan panas atau dingin, namun sangat relatif sehingga tidak bisa dipakai sebagai alat observasi.

Alat-alat tersebut, sangat berbeda-beda kepekaannya di antara manusia. Ada yang sangat tajam penglihatannya, ada yang tidak. Demikian juga ada yang tajam penciumannya, ada yang lemah. Akibat dari keterbatasan alat kita maka mungkin timbul salah informasi, salah tafsir dan salah pemikiran. Latihan dapat meningkatkan ketepatan alat, namun tetap sangat terbatas.

Selain itu manusia secara terus menerus mengembangkan pengetahuannya tidak hanya sekadar untuk memenuhi kebutuhan yang menyangkut kelangsungan hidupnya saja, tetapi juga untuk mengetahui mana yang benar, mana yang salah, mana yang bagus atau mana yang jelek. Mereka harus terus berpikir sehingga dapat menarik kesimpulan dan memperoleh pengetahuan. Pada hakikatnya manusia merupakan makhluk berpikir, merasa, bersikap dan bertindak. Proses berpikir dalam menarik kesimpulan yang benar disebut **penalaran**. Penalaran merupakan kegiatan berpikir yang **logis** dan **analitis**.

Jadi kesimpulan atau pengetahuan yang tidak logis dan analitis tidak berdasarkan penalaran, di antaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Pengambilan kesimpulan berdasarkan perasaan.
- 2) Intuisi. Pendapat yang berdasarkan intuisi timbul dari pengetahuan-pengetahuan yang terdahulu melalui suatu proses berpikir yang tidak disadari.
- 3) Wahyu. Pengetahuan yang disampaikan Tuhan kepada manusia melalui para nabi yang diutus-Nya.
- 4) *Trial* dan *error*. Suatu cara untuk memperoleh pengetahuan secara coba-coba atau untung-untungan.

Usaha-usaha lain berdasarkan penalaran ialah dengan menciptakan alat, meskipun alat yang diciptakan masih mengalami kesalahan. Pengulangan pengamatan dengan berbagai cara dapat mengurangi kesalahan pengamatan tersebut.

Bagaimana tanggapan masyarakat setelah pengetahuan yang mereka peroleh dari hasil pengamatan dengan alat-alat ternyata berbeda dengan apa yang mereka ketahui atau percayai berdasarkan mitos?

Puncak hasil pemikiran mitos terjadi pada zaman Babylonia, yakni $\pm 700-600$ SM. Orang-orang Babylonia berpendapat bahwa alam semesta itu sebagai ruangan setengah bola dengan bumi datar sebagai lantainya, sedangkan langit-langit dengan bintang merupakan atapnya.

Namun, yang menakjubkan ialah, mereka telah mengenal *ekliptika* atau bidang edar matahari dan telah menetapkan perhitungan satu tahun, yakni satu kali matahari beredar sampai kembali ke tempat semula, yakni selama 365,25 hari.

Horoskop atau ramalan nasib manusia berdasarkan perbintangan juga berasal dari zaman Babylonia ini. Masyarakat waktu itu bahkan mungkin masih ada juga pada masa kini yang dapat menerimanya. Hal tersebut disebabkan karena pengetahuan yang mereka peroleh dari kenyataan berdasarkan pengamatan dan pengalaman tidak dapat digunakan untuk memecahkan masalah hidup yang mereka hadapi sehari-hari.

Contoh:

Pada suatu saat, hasil pertanian mereka tidak memuaskan, namun pada saat yang lain ketahuilah. Mereka sendiri tidak memahami mengapa demikian. Pengetahuan mereka belum dapat menjawab mengapa hal itu terjadi maka mereka percaya pada mitos yang dikaitkan pada bulan, matahari dan bintang-bintang.

Demikianlah sejarah pengetahuan yang diperoleh manusia. Seperti yang telah Anda ketahui, manusia ialah makhluk yang serba ingin tahu karena itu disebut sebagai binatang yang rasional (*rational animal*). Dengan daya pikir yang rasional tersebut, manusia memburu pengetahuan (*know how*), kemudian ditingkatkan lagi masalahnya (*know why*), akhirnya bertanya apakah ada kegunaan dalam kehidupannya (*know use*).

Perubahan cara pemenuhan kebutuhan manusia dari cara *food gathering* menjadi *food producing* menyebabkan cara hidupnya tidak lagi *nomaden* (berpindah-pindah) tetapi *sedenter* (menetap). Selain itu, ekonomi masyarakat manusia bukan hanya persoalan menghasilkan makanan, melainkan juga perdagangan dan industri guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Peningkatan keadaan ekonomi mendorong manusia mengadakan tempat pemusatan baru dengan terbentuknya kota-kota sehingga terjadilah revolusi kota (*urban revolution*). Cara hidup yang menetap dengan ekonomi yang mantap memberi kesempatan berpikir lebih banyak. Objek pemikiran manusia yang pertama dan utama ialah alam karena manusia dapat belajar dari alam dan akhirnya lahirilah pengetahuan alam (*natural science*).

Sejarah pengetahuan tersebut dalam kegiatan belajar ini dibagi menjadi sebagai *zaman purba*, *zaman Babylonia*, *zaman pertengahan* dan *zaman modern*.

B. ZAMAN PURBA

Pengetahuan yang dikumpulkan pada zaman purba berasal dari kemampuan mengamati, membeda-bedakan, dan dari hasil percobaan yang sifatnya *trial and error*. Semua pengetahuan yang diperoleh diterima begitu saja tanpa mencari tahu sebab akibatnya.

Pada saat manusia mulai memiliki kemampuan menulis, membaca, dan berhitung maka pengetahuan yang terkumpul dicatat secara tertib dan berlangsung terus-menerus. Misalnya, dari pengamatan dan pencatatan peredaran matahari, ahli astronomi Babylonia menetapkan pembagian waktu seperti, tahun dibagi dalam 12 bulan, minggu dibagi dalam 7 hari dan hari dalam 24 jam. Selanjutnya, jam dibagi dalam 60 menit dan menit dalam 60 detik. Kemudian satuan enam puluh ini juga digunakan untuk pengukuran sudut, 60 detik sama dengan 1 menit, 60 menit sama dengan 1^0 dan satu lingkaran penuh ialah 360^0 . Demikian pula para ahli Babylonia dapat meramalkan terjadinya gerhana matahari, tiap 18 tahun tambah sepuluh atau sebelas hari. Ini terjadi kira-kira 3000 SM.

Pada tahun 2980 – 2950 SM, manusia dapat membangun piramid di Mesir untuk menghormati dewa agar tidak terjadi bahaya banjir di sungai Nil. Pembangunan piramid itu menunjukkan bahwa pengetahuan teknik bangunan dan matematika, khususnya geometri dan aritmatika telah maju.

Kurang lebih tahun 1600 SM, orang Mesir telah menghitung keliling lingkaran sama dengan tiga kali garis tengahnya, sedang luas lingkaran sama dengan seperdua belas kuadrat kelilingnya.

C. PENGETAHUAN YANG BERKEMBANG PADA ZAMAN BABYLONIA (600–200 SM)

Pengetahuan perbintangan pada masa itu memang sedang berkembang. Kelompok bintang atau rasi seperti rasi Scorpio, Virgo, Pisces, Leo dan sebagainya, yang masih kita kenal kini, berasal dari **zaman Babylonia**. Pengetahuan orang-orang Babylonia itu, setengahnya berasal dari hasil pengamatan maupun pengalaman. Namun, setengahnya berupa dugaan,

imajinasi, kepercayaan atau mitos. Pengetahuan semacam itu, dapat kita sebut sebagai *pseudo science* yang artinya mirip sains tapi bukan sains.

Suatu pola berpikir yang satu langkah lebih maju daripada mitos dan *pseudo science* ialah penggabungan antara pengamatan, pengalaman dan akal sehat atau rasional. Contohnya ialah ajaran-ajaran orang Yunani pada sekitar tahun 600 - 200 SM.

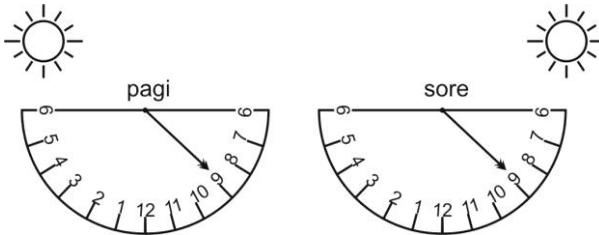
Sebagai tonggak sejarah, dapat disebutkan di sini seorang ahli pikir Bangsa Yunani yang bernama Thales (624–546 SM), seorang astronom yang juga ahli di bidang matematika dan teknik. Ia yang pertama berpendapat bahwa bintang-bintang mengeluarkan sinarnya sendiri, sedangkan bulan hanya sekadar memantulkan cahaya dari matahari. Ia juga berpendapat, bahwa bumi merupakan suatu piring yang datar yang terapung di atas air. Thales juga mempertanyakan asal usul dari semua benda yang kita lihat di alam raya ini. Ia berpendapat bahwa adanya keanekaragaman benda di alam, sebenarnya merupakan gejala alam saja. Bahan dasarnya amat sederhana dan sama. Unsur dasar itu, membentuk benda yang beraneka ragam melalui proses. Jadi, tidak terbentuk begitu saja. Unsur dasar tersebut menurut Thales ialah air.

Pendapat itu, sungguh merupakan perubahan besar dari alam pikiran manusia masa itu. Orang-orang beranggapan bahwa aneka ragam benda di alam diciptakan oleh para dewa seperti apa adanya karena kemampuan berpikir manusia makin maju dan disertai pula oleh perlengkapan pengamatan, seperti teropong bintang yang makin sempurna maka mitos dengan berbagai legendanya makin ditinggalkan orang. Mereka cenderung menggunakan akal sehat atau rasional.

Tokoh-tokoh lainnya yang menjadi tokoh pembaharu di zaman Babylonia, yakni sebagai pengubah pola pikir masa itu, antara lain ialah:

1. Anaximander (610–546 SM)

Seorang pemikir yang sezaman dengan Thales, berpendapat bahwa alam semesta yang kita lihat itu berbentuk seperti bola dengan bumi sebagai pusatnya. Langit dengan segala isinya, beredar mengelilingi bumi. Pendapat ini bertahan hingga dua abad lamanya. Ia juga mengajarkan membuat jam matahari atau petunjuk waktu dengan sebuah tongkat yang ditegakkan di atas bumi dan juga untuk menentukan titik balik matahari. Jam matahari merupakan dasar perhitungan jam sampai sekarang.



Sumber: Supartono W, dkk., *Ilmu Alamiah Dasar*.

Gambar 1.8.
Jam Matahari

2. Anaximenes (560–520 SM)

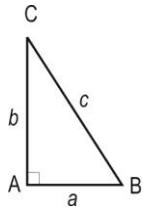
Tokoh ini berpendapat, bahwa unsur-unsur dasar pembentukan semua benda ialah air. Namun, air merupakan salah satu bentuk saja. Ia dapat merenggang menjadi api (gas) atau memadat menjadi tanah. Inilah yang merupakan teori pertama tentang *transmutasi* unsur-unsur.

3. Herakleitos (560–470 SM)

Tokoh Yunani yang satu ini memberi koreksi terhadap pendapat Anaximenes. Ia berpendapat, bahwa justru apilah yang menjadi penyebab adanya transmutasi itu. Tanpa api, benda-benda akan tetap seperti apa adanya.

4. Pythagoras (580–500 SM)

Tokoh ini berpendapat, bahwa sebenarnya unsur dasar ada empat, bukan satu yang dapat berubah ke dalam tiga bentuk unsur seperti yang dikemukakan oleh penemu-penemu sebelumnya. Keempat unsur dasar itu ialah tanah, api, udara dan air. Pythagoras juga terkenal di bidang matematika. Salah satu penemuannya yang terpakai sampai sekarang ialah yang kita kenal sebagai *dalil Pythagoras* tentang segitiga siku-siku, yakni berikut ini.



Kuadrat panjang sisi miring sebuah segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat panjang kedua sisi siku-sikunya.

$$b^2 = a^2 + c^2$$

Gambar 1.9.
Rumus Pythagoras

Tentang alam semesta, Pythagoras berpendapat bahwa bumi ini bulat dan berputar karena berputar maka tampaknya seolah-olah alam berputar mengelilingi bumi.

5. Empedokles (480–430 SM)

Tokoh ini menyempurnakan ajaran Pythagoras tentang empat unsur dasar yakni tanah, air, udara, dan api, dengan memperkenalkan adanya tenaga penyekat atau tarik menarik dan tenaga pemisah atau tolak menolak. Kedua tenaga tadilah yang dapat mempersatukan atau memisahkan unsur-unsur tadi.

6. Socrates (470–399 SM)

Ia dianggap sebagai tonggak ilmu pengetahuan Yunani karena banyak melakukan penyelidikan terhadap pengetahuan yang menyangkut kehidupan manusia. Walaupun Socrates tidak meninggalkan karya-karya tertulis, tetapi buah pemikirannya dikumpulkan oleh muridnya Plato. Ilmunya yang terkenal ialah logika yang mengajak manusia untuk berpikir yakni adanya *major premise*, *minor premise* dan *conclusion*.

7. Demokritos (460–370 SM) dan Leucippus (± 450 SM)

Mereka dinilai sebagai penemu atom yakni materi terkecil dari suatu benda yang tidak dapat dibagi lagi (sekarang sudah dapat dilakukan). Bentuknya bermacam-macam dan selalu bergerak ke segala arah sehingga sering terjadi benturan-benturan satu dengan yang lain dan menimbulkan pusaran. Jumlah atom dan pusarannya akan membentuk beraneka ragam benda. Di luar benda-benda hanya ada kehampaan (*void*).

8. Plato (423–347 SM)

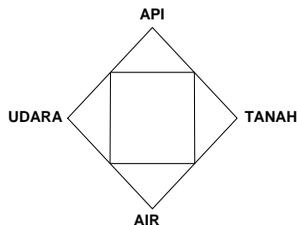
Ia mempunyai titik tolak berpikir yang berbeda dengan orang-orang sebelumnya. Ia yang sastrawan itu menghindari pemikiran yang terlalu materialistik seperti Demokritos dan Empedokles. Plato berpendapat bahwa keanekaragaman yang tampak ini sebenarnya suatu duplikat saja dari suatu yang kekal dan material.

9. Aristoteles (348–322 SM)

Ia merupakan pemikir terbesar pada zamannya. Ia membukukan intisari dari ajaran orang-orang sebelumnya. Aristoteles membuang hal-hal yang tidak masuk diakalnya dan menambahkan pendapatnya sendiri.

Bukunya merupakan ensiklopedia pengetahuan masa itu. Tentang unsur dasar, ia menyebutkan adanya zat tunggal yang disebut *Hule*. Zat tunggal ini tergantung dari kondisinya, dapat berbentuk tanah, air, udara atau api. Adanya transmudasi ini disebabkan oleh keadaan dingin, lembab, panas dan kering. *Contoh*, apabila Hule dalam kondisi lembab dan panas maka ia berbentuk udara. Apabila dalam keadaan panas dan kering akan berbentuk api dan bila kering dan dingin berbentuk tanah.

Aristoteles tidak percaya adanya ruang hampa. Ia berpendapat bahwa bila di suatu tempat tidak ada apa-apanya (benda), di situ ada sesuatu yang *immaterial*, yakni *Ether* (bukan *eter* yang kita kenal sebagai senyawa kimia). Ajaran Aristoteles yang penting ialah suatu pola berpikir dalam memperoleh kebenaran berdasarkan logika. Dia juga sebagai orang pertama yang menyusun klasifikasi bintang yang ada di muka bumi ini.



Gambar 1.10.
Transmutasi Unsur-unsur Dasar

10. Archimedes (287–212 SM)

Seorang pakar di zamannya yang sudah menggunakan cara empiris didasarkan pada pengalaman atau percobaan. Ia ahli menemukan hukum-hukum di bidang matematika, fisika, dan mekanika. Salah satu hukumnya yang terkenal ialah benda yang terapung di air akan kehilangan berat sesuai dengan air yang ke luar.

11. Ptolomeus (127–151 M)

Seorang tokoh besar setelah Aristoteles. Buah pikirannya yang penting ialah tentang bumi sebagai pusat sistem tata surya (geosentris), yakni bumi berbentuk bulat, diam seimbang tanpa tiang penyangga. Bintang-bintang menempel tetap pada langit dan berputar mengelilingi bumi, sekali dalam 24 jam. Planet beredar melalui orbitnya sendiri, terletak di antara bumi dan bintang.

D. PENGETAHUAN DI ZAMAN PERTENGAHAN (780–828 M)

Perkembangan ilmu pengetahuan selanjutnya terjadi dan berkembang di Timur Tengah pada abad pertengahan yang diprakarsai oleh bangsa Arab. Banyak peninggalan pengetahuan bangsa Yunani yang diterjemahkan ke dalam bahasa Arab dan ditulis dalam bentuk buku serta dipakai sebagai acuan pada dunia Islam dan Eropa.

Pada zaman ini juga banyak dikembangkan metode eksperimen yang memungkinkan perluasan bidang kedokteran, farmasi, astronomi, kimia dan biologi. Penemuan penting yang digunakan sampai saat ini ialah penulisan bilangan (angka Arab) dan desimal yang memunculkan ilmu aljabar.

Tokoh pembaharu pada zaman ini menurut Supartono, dkk dalam bukunya *Ilmu Alamiah Dasar*, ialah sebagai berikut.

1. Kwarizmi (+ 780–850 M)

Ia menghasilkan karya *Al Jabr wal Mukabala* yang berarti penguatan kembali dan perbandingan, memperkenalkan asas *algorisme* yang merupakan sistem hitungan nilai angka menurut tempat dari kanan ke kiri, satuan, puluhan, ribuan dan seterusnya. Sehingga penjumlahan bilangan dari atas ke bawah untuk sejumlah deret angka tidak mengalami kesulitan. Inilah yang kemudian menjadi dasar mesin hitung dan kalkulator. Sistem persepuluhan (*decimal*) yang sejajar dengan asas algoritme segera dapat menggantikan

sistem perenampuluhan (*hexadesimal*) yang sebelumnya digunakan oleh bangsa Semit. Angka Romawi yang tidak mengenal nol, tidak cocok dipakai dalam sistem persepuluhan dengan angka di belakang koma, dan tidak dapat dipakai dalam penjumlahan dari atas ke bawah. Dari sistem Kwarizmi yang berasal dari bahasa Arab inilah, bangsa Barat menyebutkannya sebagai angka Arab, walaupun penulisannya sudah lain.

2. Ar Razi (866–909 M)

Tokoh kedokteran dan kimia, orang Barat menyebutnya Razes. Ar-Razi merupakan orang pertama yang mendiagnosis penyakit cacar dengan cara membedakan antara cacat air (*variola*) dan cacar merah (*rougella*). Ia juga berhasil melaksanakan pengobatan dengan pemanasan saraf, pengobatan penyakit kepala, mendiagnosis tekanan darah tinggi, dan menggunakan kayu pengikat untuk patah tulang (*spalk*). Sebagai ahli kimia ia menemukan air raksa (*mercury*).

3. Niraizi (Wafat 922 M)

Ia telah membuat planetarium dengan ketepatan yang diakui oleh para ahli. Ia mengkritik pendapat Ptolomeus yang berpaham geosentris, dan menulis sejumlah buku yang memuat tentang cuaca dan iklim, serta pengetahuan tentang bintang. Ia membuat alat bantu ilmu bintang yang dapat menggambarkan gerak-gerak benda langit dan mengukur jaraknya.

4. Tsabit ibnu Qurrah (Wafat 901 M)

Ia merupakan tokoh lain di bidang astronomi yang membahas waktu matahari (*Syamsiah*) yang lamanya setahun 365 hari, 5 jam, 49 menit, 1 detik.

5. Ibnu Sina (980–1037 M)

Ia adalah tokoh kedokteran, orang Barat menyebutnya Avicenna. Dialah yang pertama kali menunjukkan bahwa udara merupakan penyalur penyakit dan merintis pengobatan penyakit saraf (*neurasthenia*). Karyanya yang berjudul *Al-Qanun fi'ith Thibb* atau *Pedoman Kedokteran* merupakan buku terluas yang dipergunakan dalam dunia Islam maupun Barat, seluruh karyanya berjumlah 170 buah yang sebagian besar sudah diterjemahkan dalam bahasa Latin.

6. Ibnu Rusyd (1126–1198 M)

Seorang penulis kedokteran umum, orang Barat menyebutnya *Averoes*. Ia merintis ilmu jaringan tubuh (*histology*) dan berjasa dalam penelitian pembuluh-pembuluh darah, ia juga mengatakan bahwa seseorang yang telah terkena penyakit cacar (seperti yang dikemukakan Ar-Razi) akan kebal terhadap penyakit tersebut.

7. Az Zahrawi (Wafat 1013)

Orang yang merintis ilmu pengenalan penyakit (*diagnostic*) dan cara penyembuhan (*therapeutic*) penyakit telinga. Selain itu, juga merupakan perintis pembedahan telinga dan pelopor penyakit kulit (*dermatology*). Karya-karyanya yang telah diterjemahkan dalam bahasa Latin dan dicetak berulang kali di Eropa ialah *Genua* (1497), *Basel* (1541) dan *Oxford* (1778)

8. Ibnu Baithar (Wafat 1248)

Di Barat, Ia dikenal sebagai *Alpetragius* yakni seorang ahli tumbuhan. Oleh karena ia banyak melakukan terapannya sebagai *applied science* untuk keperluan obat-obatan. Sebagian ilmunya memang berasal dari Yunani, tetapi 1.400 ramuan obat yang dikemukakannya, sebanyak 300 ramuan merupakan temuannya sendiri dan 200 merupakan ramuan dari tumbuhan. Karyanya yang terkenal ialah *Al Adwiyati'l Bashtithah* yang artinya *Ramuan Ramuan Sederhana* dicetak dalam bahasa Latin dengan judul *Simplicia* (1758)

9. Al Ashama'I (740–828 M)

Seorang sarjana ilmu hewan. Karyanya berjudul *Al Hayawan* yang berarti hewan. Di dalam buku tersebut dipaparkan tentang singa, harimau, gajah, dan unggas. Ia meneliti binatang-binatang tersebut dalam alamnya serta perpindahannya yang berhubungan dengan musim.

E. PENGETAHUAN DI ZAMAN MODERN (ABAD XV–KINI)

Zaman ini dimulai pada abad ke-15 karena banyaknya penemuan yang mengubah pola pikir sebelumnya terutama dengan penemuan empiris yang didukung oleh alat bantu yang lebih baik. Perubahan pola pikir yang sangat radikal ialah perubahan paham *geosentris* menjadi *heliosentris* yang sangat bertentangan dengan paham dan kepercayaan maupun kekuasaan saat itu.

Pakar yang penting pada era itu ialah Copernicus (1447–1543) dan Galileo (1546–1642). Copernicus dalam bukunya *De Revolutionibus Orbim Caelestinum* atau *Peredaran Alam Semesta* menyatakan sistem *heliosentris*. Penemuan tersebut didukung juga oleh penemuan Galileo. Era ini dianggap sebagai titik awal ilmu pengetahuan modern yang berdasarkan pada teori induksi atau suatu kebenaran harus dibuktikan secara empiris. Penemuan tersebut juga membuka cara berpikir yang lebih maju, terbuka, dan berani menyatakan kebenaran meskipun harus bertentangan dengan pendapat atau kepercayaan umum yang ada.

Selain tokoh-tokoh tersebut, ada beberapa tokoh lainnya sebagai berikut.

1. Roger Bacon (1214–1294)

Pakar ini menyatakan bahwa hakikat ilmu pengetahuan alam ialah ilmu yang berdasarkan kepada kenyataan yang disusun dan dibentuk dari pengalaman, penyelidikan, dan percobaan; sedangkan matematika ialah dasar dan kunci untuk berpikir dan mencari kebenaran dalam ilmu pengetahuan.

2. Leonardo da Vinci (1452–1519)

Walaupun pakar ini seorang pelukis terkenal, namun ia pun berpendapat bahwa percobaan tidak mungkin sesat, yang tersesat ialah pandangan dan pertimbangan kita.

3. Nicolas Copernicus (1473–1543)

Ia seorang ahli astronomi, matematika dan pengobatan yang berpendapat bahwa matahari ialah pusat dari sistem tatasurya dan bumi mengelilingi matahari, sedangkan bulan mengelilingi bumi.

4. Francis Bacon (1561–1626)

Ia mendukung bahwa cara berpikir induktif ialah satu-satunya jalan untuk mencapai kebenaran dan kebenaran itu hanya dapat dicapai dengan penyelidikan dan percobaan (eksperimen) yang nantinya akan menumbuhkan pengertian terhadap keadaan alam.

Sehingga mulai saat itu, kegiatan eksperimen ditingkatkan dengan memperbaiki langkah-langkah untuk memperoleh pengetahuan, antara lain dengan melakukan:

- a. observasi dan pengumpulan data;
- b. menyusun model atau ramalan generalisasi;

- c. melakukan eksperimen untuk menguji ramalan atau generalisasi sehingga memperoleh kesimpulan atau hukum yang lebih mantap.

5. Johannes Kepler (1571–1630)

Mengemukakan tiga buah hukum tentang peredaran planet mengelilingi matahari sebagai berikut.

- a. Orbit dari semua planet berbentuk elips.
- b. Dalam waktu yang sama, garis penghubung antara planet dan matahari selalu melintasi bidang yang luasnya sama.
- c. Pangkat dua dari waktu yang dibutuhkan sebuah planet untuk mengelilingi matahari adalah sebanding dengan pangkat tiga dari jarak rata-rata planet itu dengan matahari.

6. Galileo Galilei (1546–1642)

Pakar ini menemukan antara lain empat hukum gerak, penemuan tata bulan planet Jupiter, mendukung *heliocentrisme* dari Copernicus dan hukumnya Kepler. Ia juga menegaskan bahwa bulan tidak datar, penuh dengan gunung, planet Mercurius dan Venus tidak memancarkan cahaya sendiri dan juga menemukan empat buah bulan pada planet Jupiter. Penemuannya ini didasarkan atas pengamatan dengan alat teropong bintangnya.

Semua penemuan dan pendapatnya yang telah disebutkan di atas disusun berdasarkan hasil percobaan. Sejak itu dianggap sebagai permulaan abad ilmu pengetahuan modern. Dianggap demikian karena pengetahuan yang diperoleh tidak hanya menggunakan cara berpikir deduktif saja tetapi juga bertumpu pada pengetahuan yang sudah diakui kebenarannya dengan eksperimen. Dengan kata lain, setelah manusia memadukan kemampuan penalaran dengan eksperimen lahirlah IPA sebagai ilmu yang mantap.

7. Evangelista Torricelli (1588–1647)

Seorang ahli fisika dan ilmu pasti yang berhasil menemukan termometer sebagai alat ukur suhu udara sekaligus dapat memperkirakan tekanan udara di suatu tempat.

8. Blaise Pascal (1623–1662)

Seorang ahli yang telah menemukan pemikiran prinsip komputer di usia 18 tahun.

9. **Antonie Laurent Lavoisier (1743–1793)**

Lavoisier ialah seorang tokoh pembaharu yang berasal dari Perancis. Ia melalui eksperimen yang berulang-ulang telah dapat membuktikan bahwa pada proses pembakaran terjadi reaksi antara bahan yang dibakar dengan oksigen yang terdapat di udara. Jadi, bukan karena bahan yang dibakar tersebut mengandung *flogiston* seperti anggapan sebelumnya. Sukses Lavoisier diperoleh karena ia menggunakan metode ilmiah di dalam penelitiannya, lalu timbul pertanyaan-pertanyaan, langkah-langkah bagaimanakah yang merupakan ciri khas metode ilmiah itu?

10. **John Dalton (1766–1844)**

Ia menemukan teori tentang atom dan menemukan *multiple properties*. Karyanya, antara lain *Meteorological Observations and Essays* (1793), kemudian *A New System of Chemical Philosophy* (1827). Dalton juga menemukan kasus buta warna pada penglihatan manusia.

11. **Antonie van Leuwenhoek (1632–1723)**

Leuwenhoek menggunakan mikroskop hasil karyanya sehingga dapat melihat bakteri dan perkembangannya serta sel tubuh dengan pembesaran 270 kali. Ia juga menemukan *spermatozoa* anjing, kelinci, ikan, manusia, dan binatang lainnya.

12. **Malpighio Malpighi (1628–1694)**

Ia menemukan anatomi tubuh dengan percobaan, mula-mula pada katak, kemudian menemukan struktur binatang dan tumbuh-tumbuhan.

Dengan cara yang rasional dan empiris yang dikembangkan, ilmu pengetahuan maju dengan pesat sehingga dikatakan sebagai *scientific revolution*. Ilmu dipikirkan untuk kesejahteraan manusia (*antologi*), dan lahirnya *applied science* (ilmu terapan).



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Pelangi merupakan tangga para bidadari yang mau turun dari kayangan ke bumi untuk mandi. Apakah contoh di atas merupakan mitos, legenda atau cerita rakyat? Jelaskan!
- 2) Mengapa di daerah Kudus, masyarakat tidak memakan sate sapi? Apakah contoh di atas merupakan mitos, legenda atau cerita rakyat? Jelaskan!
- 3) Sebutkan empat tokoh pembaharu ilmu pengetahuan dengan ciri khas atau titik tolak cara berpikirnya!

Petunjuk Jawaban Latihan

Jawaban latihan ini tidak mutlak benar, Anda dapat menambah maupun mengurangi jawabannya setelah mendiskusikannya dengan kelompok belajar Anda.

- 1) Contoh di atas ialah suatu mitos karena menurut C.A. van Peursen, mitos ialah suatu cerita yang memberikan pedoman atau arah tertentu kepada sekelompok orang. Cerita itu dapat ditularkan, dapat pula diungkapkan lewat tari-tarian atau pementasan wayang dan sebagainya. Bagaimana dengan pendapat Anda sendiri?
- 2) Jawabannya ialah legenda (cerita rakyat) karena dalam usahanya menyebarkan agama Islam dengan damai, Sunan Kudus menganjurkan agar penganutnya tidak menyembelih sapi. Tujuannya agar penduduk yang pada saat itu masih beragama Hindu tidak tersinggung. Bagaimana dengan pendapat Anda sendiri?
- 3) Silakan Anda memilihnya dari penjelasan yang ada.



Manusia selalu merasa ingin tahu maka sesuatu yang belum terjawab dikatakan *wallahualam*, artinya Allah yang lebih mengetahui atau *wallahualam bissawab* yang artinya Allah mengetahui sebenarnya. Perkembangan lebih lanjut dari rasa ingin tahu manusia ialah untuk memenuhi kebutuhan nonfisik atau kebutuhan alam pikirannya, untuk itu manusia mereka-reka sendiri jawabannya.

A. Comte menyatakan bahwa ada tiga tahap sejarah perkembangan manusia, yaitu tahap teologi (tahap metafisika), tahap filsafat dan tahap positif (tahap ilmu). Mitos termasuk tahap teologi atau tahap metafisika. *Mitologi* ialah pengetahuan tentang mitos yang merupakan kumpulan cerita-cerita mitos. Cerita mitos sendiri dituturkan lewat tari-tarian, nyanyian, wayang.

Secara garis besar, mitos dibedakan atas tiga macam, yaitu *mitos sebenarnya*, *cerita rakyat*, dan *legenda*. Mitos timbul akibat keterbatasan pengetahuan, penalaran dan pancaindra manusia, serta keingintahuan manusia yang telah dipenuhi walaupun hanya sementara.

Puncak hasil pemikiran mitos terjadi pada zaman Babylonia (700–600 SM) yaitu *horoskop* (ramalan bintang), *ekliptika* (bidang edar Matahari) dan bentuk alam semesta yang menyerupai ruangan setengah bola dengan bumi datar sebagai lantainya sedangkan langit-langit dan bintangnya merupakan atap.

Tonggak sejarah pengamatan, pengalaman dan akal sehat manusia ialah Thales (624–546) seorang astronom, pakar di bidang matematika dan teknik. Ia berpendapat bahwa bintang mengeluarkan cahaya, bulan hanya memantulkan sinar matahari. Setelah itu muncul tokoh-tokoh perubahan lainnya, seperti Anaximander, Anaximenes, Herakleitos, Pythagoras.



TES FORMATIF 3

Pilih satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Definisi mitos menurut C.A. van Peursen ialah suatu
 - A. cerita yang memberikan pedoman atau arah tertentu kepada sekelompok orang
 - B. tahapan teologi

- C. ilmu
 - D. bagian dari filsafat
- 2) Gerhana bulan terjadi karena bulan dimakan oleh raksasa. Cerita tersebut termasuk
- A. legenda
 - B. cerita rakyat
 - C. mitos sebenarnya
 - D. dongeng
- 3) Tidak ada suatu tempat yang tidak ada apa-apanya (ruang hampa) karena di situ ada sesuatu yang *immaterial*, yaitu
- A. *ester*
 - B. *ether*
 - C. *eter*
 - D. *eterna*
- 4) Jam Matahari merupakan dasar perhitungan jam sampai sekarang. Jam tersebut merupakan hasil penemuan dari
- A. Ptolomeus
 - B. Erasthothenes
 - C. Anaximander
 - D. Thalaes

Pilihlah:

- A. Apabila pernyataan pertama dan kedua benar dan mempunyai hubungan sebab akibat
 - B. Apabila pernyataan pertama dan kedua benar, tetapi tidak mempunyai hubungan sebab akibat
 - C. Apabila salah satu dari kedua pernyataan benar
 - D. Apabila kedua pernyataan salah
- 5) Usaha manusia mengisahkan peristiwa penting yang menyangkut kehidupan masyarakat disebut cerita rakyat,
sebab
Dalam cerita rakyat kebenarannya sulit dipercaya, tetapi gejala yang terlihat dalam masyarakat memang ada dan biasanya dikaitkan dengan seorang tokoh.

- 6) Kebenaran memang harus dapat diterima oleh akal,
sebab
Penerimaan atas dasar kata hati tentang sesuatu yang benar dan irasional dalam kehidupan masyarakat sudah dapat diterima sebagai suatu kebenaran.

Pilihlah:

- A. Jika (1) dan (2) benar
B. Jika (1) dan (3) benar
C. Jika (2) dan (3) benar
D. Jika (1), (2), dan (3) benar
- 7) *Pseudoscience* ialah ilmu pengetahuan yang merupakan gabungan dari
(1) pengamatan
(2) pengalaman
(3) akal sehat
- 8) Pythagoras berpendapat bahwa unsur-unsur di alam terdiri dari
(1) tanah
(2) api
(3) kayu
- 9) Rumus Pythagoras berlaku pada segitiga
(1) siku-siku
(2) sama sisi
(3) yang kedua sudutnya 60^0 dan 30^0
- 10) Faktor-faktor yang menyebabkan mitos dipercayai kebenarannya adalah
(1) tokoh yang terkait dalam mitos
(2) keingintahuan manusia
(3) penalaran manusia yang terbatas

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$
--

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) A
- 2) C
- 3) A
- 4) D
- 5) B
- 6) B
- 7) B
- 8) C
- 9) A
- 10) D

Tes Formatif 2

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D
- 5) A
- 6) C
- 7) B
- 8) D
- 9) A
- 10) D

Tes Formatif 3

- 1) A
- 2) D
- 3) B
- 4) C
- 5) B
- 6) C
- 7) A
- 8) A
- 9) B
- 10) C

Daftar Pustaka

Aly Abdullah dan Rahman Eny. (1992). *Ilmu Alamiyah Dasar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Darmodjo Hendro, dan Kaligis Yeni. (1994). *Ilmu Alamiyah Dasar*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Goniek Larry, dkk. (2003). *Kartun Biologi Genetik*. Gramedia.

[http : //www.babycentre.co.uk/general/3279.html](http://www.babycentre.co.uk/general/3279.html) 6/24/04.

Jasin Maskoeri. (1992). *Ilmu Alamiyah Dasar*. Cetakan ke-11, Jakarta: Rajawali Press.

Majalah Seni Ayahbunda, Balita, dan Masalah Perkembangan. Jakarta: Edisi Juli 2001.

Nizamuddin H. (1994). *Ilmu Alamiyah Dasar*. Cetakan Ke 2, Jakarta: Ghalia Indonesia.

Purnama, Heri. (2003). *Ilmu Alamiyah Dasar*. Jakarta. Rineka Cipta.

S. J. Drost J. (1992). *Ilmu Alamiyah Dasar. Buku Panduan Mahasiswa*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.