

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Minat Belajar Siswa

Minat adalah perasaan suka terhadap suatu hal atau aktivitas tanpa adanya paksaan saat pengerjaan (Slameto dalam Djaali, 2008: 121). Minat yang baik dan disadari oleh siswa terhadap bidang pelajaran akan menjaga siswa sehingga siswa bisa menguasai pelajaran, pada akhirnya siswa bisa mendapatkan prestasi yang baik (Djaali, 2008: 122). Dalyono (1997: 56) mengemukakan bahwa minat dapat timbul karena adanya daya tarik dari luar dan juga datang dari sanubari, besarnya minat dapat mencapai tujuan yang diminati. Daya tarik dari luar dapat dipengaruhi oleh guru dalam proses pembelajaran dan pengelolaan kelasnya.

Menurut Surya (2009: 2) minat adalah keinginan yang kuat untuk memenuhi kepuasan seseorang baik berupa keinginan memiliki maupun melakukan sesuatu. Berdasarkan minat atau keberartian minat ini dapat dipandang dari dua sisi, yaitu:

- a. minat sebagai sebab, yaitu tenaga pendorong yang merangsang seseorang memperhatikan objek tertentu lebih dari objek-objek lainnya.
- b. minat sebagai akibat, yaitu berupa pengalaman perasaan yang menyenangkan yang timbul sebagai akibat dari kehadiran seseorang, atau objek tertentu atau sebagai hasil partisipasi seseorang di dalam suatu bentuk kegiatan.

Minat sebagai pendorong seseorang memperhatikan objek tertentu yang mengandung unsur kegembiraan. Begitu pula halnya dengan belajar, belajar akan berlangsung dengan baik jika di dorong oleh minat yang kuat.

Djaali (2008: 121) berpendapat bahwa minat pada dasarnya adalah penerimaan akan suatu hubungan antara diri sendiri dengan sesuatu di luar diri. Semakin kuat atau dekat hubungan tersebut, semakin besar minatnya.

Crow dan Crow dalam Djaali (2008: 121) berpendapat bahwa minat berhubungan dengan gaya gerak yang mendorong seseorang untuk menghadapi atau berurusan dengan orang, benda, kegiatan, pengalaman yang dirangsang oleh kegiatan itu sendiri.

Sesuai dengan pendapat dari Suryabrata (1983: 84) dalam Indraliana yang berpendapat bahwa:

“minat belajar sangat besar pengaruhnya terhadap proses dan hasil belajar. Jika siswa tidak berminat untuk mempelajari sesuatu maka tidak dapat diharapkan bahwa siswa tersebut akan berhasil dengan baik dalam mempelajari hal tersebut, sebaiknya jika mempelajari sesuatu dengan penuh minat maka akan diharapkan hasilnya akan lebih baik”

Proses belajar itu akan berjalan dengan lancar bila disertai dengan minat.

Sesuai dengan pendapat Sardiman (2012: 95), Minat dapat dikembangkan dengan cara –cara sebagai berikut: membangkitkan adanya suatu kebutuhan, menghubungkan dengan adanya persoalan yang lampau dan memberi kesempatan untuk mendapatkan hasil yang baik menggunakan berbagai macam bentuk mengajar.

Menurut Jaelani (2006: 66) dari segi kata minat dapat diartikan sebagai kecenderungan hati terhadap sesuatu serta perhatian terhadap sesuatu dan kesukaan terhadap sesuatu. Minat akan timbul diri seseorang apabila sesuatu yang diminati bermanfaat, bisa dirasakan, dialami secara nyata, dan bila pihak luar juga mendorong kearah tersebut.

The American Heritage Dictionary of the English Language dalam Djaali (2008: 122) menyatakan minat merupakan rasa ingin tahu, mempelajari, mengagumi, atau memiliki sesuatu. Jhon dalam Djaali (2008: 122) menyatakan bahwa minat merupakan bagian dari ranah efeksi, mulai dari kesadaran sampai pada pilihan nilai. Gerungan dalam Djaali (2008: 122) menyebutkan minat merupakan pengerahan perasaan dan menafsirkan untuk suatu hal (ada unsur seleksi). Teori menurut Holland dalam Djaali (2008: 122) lebih sesuai yang menyatakan minat adalah kecenderungan hati yang tinggi terhadap sesuatu.

Minat dapat ditimbulkan dikarenakan oleh adanya keingin tahuan seorang siswa dalam menemukan sesuatu yang baru dan dipelajari. Minat dapat diukur dengan menggunakan teori penyusunan skala psikologi yang dikembangkan oleh Azwar (2012). Menurut Suhartin (2010: 70), contoh penemuan minat misalnya “senang” berkali- kali penulis kemukakan, ini bukan kebetulan tetapi memang disengaja. Adapun sebabnya dikarnakan “minat” tersebut biasanya timbul sebagai akibat suatu perbuatan yang menyenangkan. Psikologi belajar hukum ini disebut hukum kepuasan (the law of effect) yang intinya adalah bahwa suatu perbuatan yang menghasilkan

suatu kecenderungan berulang-ulang. Untuk mengarahkan minat anak,

beberapa usaha dapat dilakukan antara lain:

1. menyediakan macam-macam peralatan yang menggambarkan berbagai bidang seperti bidang teknik, olah raga, kesenian, pertanian. Berbagai macam peralatan tersebut anak akan memilih peralatan yang mereka sukai.
2. kecerdasan anak pun perlu dites untuk mengukur kemampuan anak.

A. Motivasi Belajar Siswa

Motivasi merupakan salah satu aspek psikis yang memiliki pengaruh terhadap pencapaian hasil belajar. Psikologi istilah motif sering dibedakan dengan istilah motivasi. Lebih jelasnya apa yang dimaksud dengan motif dan motivasi, berikut ini penulis akan memberikan pengertian dari kedua istilah tersebut. Kata "motif" diartikan sebagai daya upaya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Seperti dikatakan oleh Sardiman (dalam Purwanto, 1998: 60): motif adalah tingkah laku atau perbuatan suatu tujuan atau perangsang. Sedangkan Nasution (1995: 73), motif adalah segala daya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu.

Motif adalah dorongan atau kekuatan dari dalam diri seseorang yang dapat menggerakkan dirinya untuk melakukan sesuatu. Adapun pengertian motivasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia Kontemporer adalah keinginan atau dorongan yang timbul pada diri seseorang baik secara sadar maupun tidak sadar untuk melakukan sesuatu perbuatan dengan tujuan tertentu.

Pendapat-pendapat para ahli tentang definisi motivasi diantaranya adalah; Sabri (1996: 85), motivasi adalah segala sesuatu yang menjadi

pendorong tingkah laku yang menuntut atau mendorong orang untuk memenuhi suatu kebutuhan.

Menurut Donald (dalam Sardiman, 2012: 74), motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya "*feeling*" dan didahului dengan tanggapan adanya tujuan. Beberapa pengertian yang dikemukakan oleh para ahli bahwa motivasi adalah suatu perubahan yang terdapat pada diri seseorang untuk melakukan sesuatu guna mencapai tujuan. Motivasi sebagai suatu perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya perasaan dan didahului dengan adanya tujuan, maka dalam motivasi terkandung tiga unsur penting yaitu:

- a. bahwa motivasi itu mengawali terjadinya perubahan energi pada diri setiap individu manusia, perkembangan motivasi akan membawa beberapa perubahan energi di dalam system "*neurophysiological*" yang ada pada organisme manusia.
- b. motivasi ditandai dengan munculnya rasa "*feeling*", afeksi seseorang. hal ini motivasi relevan dengan persoalan-persoalan kejiwaan, afeksi dan emosi yang dapat menentukan tingkah laku manusia.
- c. motivasi akan dirangsang karena adanya tujuan. Jadi motivasi dalam hal ini sebenarnya merupakan respons dari suatu aksi yakni tujuan.

Motivasi belajar adalah keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar yang menjamin kelangsungan dari kegiatan belajar dan yang memberikan arah pada kegiatan belajar, sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai. Dilihat dari berbagai sudut pandang, para ahli psikologi berusaha untuk menggolongkan motif-motif yang ada pada manusia atau suatu organisme kedalam beberapa golongan menurut pendapatnya masing-masing. Menurut Hamalik (2004 : 158-159) ada tiga unsur yang saling berkaitan dalam motivasi, yaitu:

- a. motivasi dimulai dari adanya perubahan energi dalam pribadi. Perubahan-perubahan dalam motivasi timbul dari perubahan-perubahan tertentu di dalam sistem neuropsiologis dalam organisme manusia, misalnya karena terjadi perubahan dalam sistem pencernaan maka timbul motif lapar. Tapi ada juga perubahan energi yang tidak diketahui.
- b. motivasi ditandai dengan timbulnya perasaan *affctive arousal*. Mula-mula merupakan ketegangan psikologis, lalu merupakan suasana emosi. Suasana emosi ini menimbulkan kelakuakn yang bermotif. Perubahan ini mungkin bisa dan mungkin juga tidak, kita hanya dapat melihatnya dalam perbuatan. Seorang terlibat dalam suatu diskusi, karena dia merasa tertarik pada masalah yang akan dibicarakan maka suaranya akan timbul dan kata-katanya dengan lancar dan cepat akan keluar.
- c. motivasi ditandai dengan reaksi-reaksi untuk mencapai tujuan. Pribadi yang bermotivasi mengadakan respons-respons yang tertuju ke arah suatu tujuan. Respon-respon itu berfungsi mengurangi ketegangan yang disebabkan oleh perubahan energi dalam dirinya. Setiap respon merupakan suatu langkah ke arah mencapai tujuan

Frandsen (dalam Sardiman, (2012: 87), mengemukakan jenis motivasi dilihat dari dasar pembentukannya yaitu: motif bawaan, (*motive psychological drives*) dan motif yang dipelajari (*affiliative needs*), misalnya: dorongan untuk belajar suatu cabang ilmu pengetahuan, dorongan untuk mengajar sesuatu didalam masyarakat. Serta membagi motif-motif itu menjadi dua golongan sebagai berikut:

1. *psychological drive* adalah dorongan-dorongan yang bersifat fisiologis atau jasmaniah seperti lapar, haus dan sebagainya.
2. *affiliative needs* adalah dorongan-dorongan yang ada hubungannya dengan manusia lain dalam masyarakat seperti : dorongan selalu ingin berbuat baik (etika) dan sebagainya.

Frandsen (dalam Sardiman, 2012: 87), masih menambahkan jenis-jenis motif berikut ini:

a. *cognitive motive*

Motif ini menunjukkan pada gejala instrinsik, yakni menyangkut kepuasan individu. Kepuasan individu yang berbeda didalam diri manusia dan biasanya berwujud proses dan produk mental. Jenis motif ini adalah sangat primer dalam kegiatan belajar disekolah, terutama yang berkaitan pengembangan intelektual.

b. *self-expression*

Penampilan diri adalah prilaku dari manusia. yang penting kebutuhan individu itu tidak sekedar tahu mengapa dan bagaimana sesuatu itu terjadi, tetapi juga mampu membuat suatu kejadian untuk ini memang diperlukan kreativitas, enuh imajinasi. Jadi dalam hal ini seseorang memiliki keinginan untuk aktualisasi diri.

c. *self-enhancement*

Melalui aktulisasi diri dan pengembangan ompetesi akan meningkatkan kemajuan diri seseorang. Ketinggian dan kemajuan diri ini menjadi salah satu keinginan bagi setiap individu. Dalam belajar dapat diciptakan suasana kompetensi yang sehat bagi anak didik untuk mencapai suatu prestasi.

Menurut Sardiman (2012: 89) adapun bentuk motivasi belajar di sekolah dibedakan menjadi dua macam, yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik:

a. Motivasi Intrinsik

Motivasi intrinsik adalah hal dan keadaan yang berasal dari dalam diri siswa sendiri yang dapat mendorong melakukan tindakan belajar. Buku

lain motivasi intrinsik adalah motivasi yang timbul dari dalam diri seseorang atau motivasi yang erat hubungannya dengan tujuan belajar, misalnya: ingin memahami suatu konsep, ingin memperoleh pengetahuan dan sebagainya. Faktor-faktor yang dapat menimbulkan motivasi intrinsik adalah: adanya kebutuhan, pengetahuan tentang kemajuan dirinya sendiri dan cita-cita atau aspirasi.

b. Motivasi Ekstrinsik

Motivasi ekstrinsik adalah hal atau keadaan yang datang dari luar individu siswa, yang mendorongnya untuk melakukan kegiatan belajar. Bentuk motivasi ekstrinsik ini merupakan suatu dorongan yang tidak secara mutlak berkaitan dengan aktivitas belajar, misalnya siswa rajin belajar untuk memperoleh hadiah yang telah dijanjikan oleh orang tuanya, pujian dan hadiah, peraturan atau tata tertib sekolah, suri tauladan orang tua, guru dan lain-lain merupakan contoh konkret dari motivasi ekstrinsik yang dapat mendorong siswa untuk belajar.

Menurut Sardiman (2012: 85) di dalam kegiatan belajar mengajar peranan motivasi baik intrinsik maupun ekstrinsik sangat diperlukan. Motivasi siswa dapat mengembangkan aktivitas dan inisiatif sehingga dapat mengarahkan dan memelihara kerukunan dalam melakukan kegiatan belajar. Motivasi sangat berperan dalam belajar, siswa yang dalam proses belajar mempunyai motivasi yang kuat dan jelas pasti akan tekun dan berhasil belajarnya. Makin tepat motivasi yang diberikan, makin berhasil pelajaran itu. Maka motivasi senantiasa akan menentukan intensitas usaha belajar bagi siswa. Adapun

fungsi motivasi ada tiga yaitu:

- a. mendorong manusia untuk berbuat, jadi sebagai penggerak atau motor yang melepaskan energi.
- b. menentukan arah perbuatan yakni kearah tujuan yang hendak dicapai.
- c. menyeleksi perbuatan yakni menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dijalankan yang serasi guna mencapai tujuan itu dengan menyisihkan perbuatan-perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut.

Menurut Sardiman (2012: 92), ada beberapa bentuk dan cara untuk menumbuhkan motivasi dalam kegiatan belajar di sekolah antaranya: memberi angka, hadiah, saingan/kompetisi, memberi ulangan, mengetahui hasil, pujian, hukuman, hasrat untuk belajar, minat, dan tujuan yang diakui.

C. Hasil Belajar Siswa

Menurut Slameto (2003: 132) belajar ialah "Suatu usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya". Begitu juga menurut Whitaker yang dikutip oleh Soemanto (1990: 43) memberikan definisi bahwa belajar adalah "proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan dan pengalaman".

Pengertian hasil belajar menurut Petter (1991: 78) adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh

guru. Hasil belajar merupakan suatu kemajuan dalam perkembangan siswa setelah ia mengikuti kegiatan belajar dalam waktu tertentu. Seluruh pengetahuan, keterampilan, kecakapan dan perilaku individu terbentuk dan berkembang melalui proses belajar.

Rumusan tujuan pembelajaran, harus mencakup 3 aspek penting yang diistilahkan oleh Bloom (dalam Sanjaya 2008:125-127) salah satunya yaitu domain kognitif. Domain kognitif adalah tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan pengembangan aspek intelektual siswa, melalui pengetahuan, dan informasi. Penguasaan pengetahuan dan informasi seperti penguasaan mengenai data dan fakta, konsep, generalisasi dan prinsip merupakan materi pelajaran yang akan membantu bahkan merupakan hal penting untuk proses pembelajaran pada tahap yang lebih tinggi. Semakin kuat seseorang dalam menguasai pengetahuan dan informasi, maka semakin mudah orang tersebut melakukan aktivitas belajar. Domain kognitif terdiri dari enam tingkatan yaitu:

1. pengetahuan

Pengetahuan adalah tingkat tujuan kognitif yang paling rendah. Tujuan ini berhubungan dengan kemampuan untuk mengingat informasi yang sudah dipelajari (*recall*). Pengetahuan mengingat fakta sangat bermanfaat dan penting untuk mencapai tujuan-tujuan yang lebih tinggi berikutnya.

2. pemahaman

Pemahaman lebih tinggi tingkatannya dari pada pengetahuan. Pemahaman bukan hanya sekedar mengingat fakta, akan tetapi berkenaan dengan kemampuan menjelaskan, menerangkan, menafsirkan atau kemampuan menangkap makna atau arti suatu konsep.

3. penerapan

Penerapan merupakan tujuan kognitif yang lebih tinggi lagi tingkatannya dibandingkan dengan pengetahuan dan pemahaman. Tujuan ini berhubungan dengan kemampuan mengaplikasikan suatu bahan pelajaran yang sudah dipelajari seperti teori, rumus-rumus, dalil, hukum, konsep, ide dan lain sebagainya kedalam situasi baru yang konkret. Prilaku yang berkenaan dengan kemampuan penerapan ini, misalnya kemampuan memecahkan suatu persoalan dengan menggunakan rumus, dalil, atau hukum tertentu. Disini tampak jelas, bahwa seseorang akan dapat menguasai kemampuan menerapkan manakala didukung oleh kemampuan mengingat dan memahami fakta atau konsep tertentu.

4. analisis

Analisis adalah kemampuan menguraikan atau memecahkan suatu bahan pelajaran ke dalam bagian-bagian atau unsur-unsur serta hubungan antar bagian bahan itu. Analisis merupakan tujuan pembelajaran yang kompleks yang hanya mungkin dipahami dan dikuasai oleh siswa yang dapat menguasai kemampuan memahami dan menerapkan. Analisis berhubungan dengan kemampuan nalar. Oleh karena itu, biasanya analisis diperlukan bagi pencapaian tujuan pembelajaran untuk siswa-siswa tingkat atas.

5. sintesis

Sintesis adalah kemampuan untuk menghimpun bagian-bagian ke dalam suatu keseluruhan yang bermakna, seperti merumuskan tema, rencana atau melihat hubungan abstrak berbagai informasi yang tersedia. Sintesis merupakan kebalikan analisis. Kalau analisis mampu menguraikan menjadi

bagian-bagian, maka sintesis adalah kemampuan menyatukan unsur atau bagian-bagian menjadi sesuatu yang utuh. Kemampuan menganalisis dan sintesis, merupakan kemampuan dasar untuk dapat mengembangkan atau menciptakan inovasi dan kreasi baru.

6. evaluasi

Evaluasi adalah tujuan yang paling tinggi dalam domain kognitif. Tujuan ini berkenaan dengan kemampuan membuat penilaian terhadap sesuatu berdasarkan maksud atau kriteria tertentu.

Proses belajar akan menghasilkan hasil belajar. Sardiman (2012: 28) menjelaskan bahwa hasil belajar meliputi: a) hal ihwal keilmuan dan pengetahuan, konsep atau fakta (kognitif), b) hal ihwal personal, kepribadian, atau sikap (afektif), c) hal ihwal kelakuan, keterampilan, atau penampilan (psikomotorik). Lebih lanjut, Sardiman (2012: 29) menyebutkan bahwa ketiga hasil belajar di atas dalam pengajaran merupakan tiga hal yang secara perencanaan dan programatik terpisah, namun dalam kenyataannya pada diri siswa akan merupakan satu kesatuan yang utuh dan bulat.

Anderson (dalam Widodo, 2006: 140) menguraikan dimensi proses kognitif pada taksonomi Bloom Revisi yang mencakup: 1) menghafal (*remember*), yaitu menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang, 2) memahami (*understand*), yaitu mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang ada dalam pemikiran siswa, 3) mengaplikasikan (*apply*), yaitu penggunaan suatu

prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas, 4) menganalisis (*analyze*), yaitu menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut, 5) mengevaluasi (*evaluate*), yaitu membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada, dan 6) membuat (*create*), yaitu menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

Menurut Hamalik (2004:30), hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan pada aspek-aspek berikut: (1) pengetahuan, (2) pengertian, (3) kebiasaan, (4) keterampilan, (5) apresiasi, (6) emosional, (7) hubungan sosial, (8) jasmani, etis atau budi pekerti, dan (10) sikap.

D. Virus dan Bakteri

Virus berasal dari bahasa latin *virulae* yang artinya 'menular'. Virus merupakan substansi aseluler (tubuh tidak berupa sel), karena hanya memiliki kapsid (selubung yang berfungsi sebagai dinding) dan asam nukleat, tetapi tidak memiliki inti sel, sitoplasma, dan membran sel. Ukuran virus sangat kecil, sehingga disebut juga mikro ba atau mikroorganisme. Para ahli biologi sepakat bahwa virus merupakan substansi atau bentuk peralihan antara benda hidup (makhluk hidup) dan benda mati. Virus disebut benda mati karena virus lebih dominan mempunyai ciri-ciri sebagai benda mati dari pada ciri-ciri makhluk hidup. Virus berbentuk seperti molekul atau partikel yang disebut virion. Tetapi virus juga menunjukkan ciri-ciri makhluk hidup karena virus mempunyai materi genetik berupa asam nukleat yang terdiri dari dari ADN (*Asam Deoksiribo Nukleat*) atau ARN (*Asam Ribo Nukleat*), serta dapat

melakukan perkembangbiakan yang dinamakan replikasi (Johnson dan Smith, 1972: 129-130).

Ukuran virus berkisar antara 25-300 nm. Virus yang berukuran 25 nm dijumpai pada virus penyebab polio. Sedangkan virus yang berukuran 100 nm misalnya Bakteriofag atau virus T (*Bacteriophage* atau *phage*), yaitu virus yang menyerang bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan virus yang berukuran lebih kurang 300 nm contohnya adalah TMV (*Tobacco Mosaic Virus*). Bentuk tubuh virus sangat bervariasi. Virus yang berbentuk bulat contohnya adalah virus influenza (*Influenza virus*) dan HIV penyebab AIDS. Virus juga ada yang berbentuk oval, seperti virus rabies (*Rabies virus*). Bentuk batang dijumpai pada TMV, bentuk jarum dijumpai pada *Tungrovirus* (virus penyebab kekerdilan pada batang padi), dan bentuk seperti huruf T dijumpai pada Bakteriofag. Sedangkan bentuk polihedral contohnya adalah pada *Adenovirus* (penyebab penyakit demam) (Widayati, Rochmah dan Zubedi, 2011: 22).

Virus hidup sebagai parasit obligat (parasit sejati). Tempat hidupnya di dalam jaringan tubuh organisme lain (tubuh manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan). Jadi, virus hanya dapat hidup secara parasit pada sel organisme lain. Virus hanya dapat berkembang biak pada sel-sel hidup dan untuk reproduksinya virus hanya memerlukan asam nukleat. Karena dapat melakukan reproduksi, maka virus dianggap sebagai makhluk hidup (organisme) (Widayati, Rochmah dan Zubedi 2011: 23).

1. Bakteri (*Archaeobacter* dan *Eubacter*)

a. Archaeobacteri

Archaeobacteria terdiri dari bakteri-bakteri yang hidup di tempat tempat kritis atau ekstrim, misalnya bakteri yang hidup di air panas, bakteri yang hidup di tempat berkadar garam tinggi, dan bakteri yang hidup di tempat yang panas atau asam, di kawah gunung berapi, dan di lahan gambut. Menurut para ahli, Archaeobacteria dikelompokkan menjadi tiga kelompok utama, yaitu metanogen, halofil ekstrim, dan termofil ekstrim (termoasidofil). Secara struktural, kelompok prokariotik ini memiliki beberapa karakteristik, yaitu dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan, ribosomnya mengandung beberapa jenis RNA-polimerase sehingga lebih mirip eukariotik, dan plasmanya mengandung lipid dengan ikatan ester (Johnson dan Smith, 1972: 112).

Metanogen merupakan kelompok prokariotik yang mereduksi karbondioksida (CO_2) menjadi metana (CH_4) menggunakan hidrogen (H_2). Metanogen merupakan mikroorganisme anaerob, tidak membutuhkan oksigen karena baginya oksigen merupakan racun. Metanogen memiliki tempat hidup di lumpur dan rawa, tempat mikroorganisme lain menghabiskan semua oksigen. Contohnya adalah *Methanococcus Janascii* (Johnson dan Smith, 1972: 120).

Akibatnya rawa akan mengeluarkan gas metana atau gas rawa. Beberapa spesies lain yang termasuk kelompok metanogen hidup di lingkungan anaerob di dalam perut hewan seperti sapi, rayap, dan herbivora lain yang mengandalkan makanan berselulosa. Metanogen berperan penting dalam

nutrisi. Contohnya adalah *Succinomonas Amylolytica* yang hidup di dalam pencernaan sapi dan merupakan pemecah amilum. Peran lain metanogen adalah sebagai pengurai, sehingga bisa dimanfaatkan dalam pengolahan kotoran hewan untuk memproduksi gas metana, yang merupakan bahan bakar alternatif (Widayati, Rochmah dan Zubedi, 2011: 25).

b. Eubacteria

Eubacteria memiliki struktur yang berbeda dengan *Archaeobacteria* dalam hal dinding selnya terdiri dari peptidoglikan, ribosomnya hanya mengandung satu jenis RNA-polimerase, dan membran plasmanya mengandung lipid dengan ikatan ester. *Eubacteria* merupakan kelompok bakteri sejati, merupakan mikroorganisme prokariotik yang hidup kosmopolit. Walaupun bakteri bersel tunggal, tetapi bakteri mempunyai beberapa bentuk yaitu bulat (*coccus*), batang (*basilus*), dan berbentuk spiral (*spirila*). Ketiga bentuk dasar bakteri tersebut masih memiliki beberapa modifikasi (Widayati, Rochmah dan Zubedi, 2011: 37)

Berdasarkan modifikasi bentuknya, bakteri *coccus* dapat berupa *monococcus*, *diplococcus*, *streptococcus*, dan *sarcina*. *Monococcus* adalah bakteri yang berbentuk bulat tunggal. Contoh *monococcus* adalah *Neisseria Gonorrhoea* (penyebab penyakit gonorrhoe). *Diplococcus* yaitu bakteri berbentuk bulat yang berpasangan. Contohnya *Diplococcus Pneumaticus* (penyebab penyakit pneumonia atau radang paru-paru). Sedangkan *Streptococcus* adalah bakteri berbentuk bulat yang bersusun seperti rantai. Contohnya *Streptococcus Pyrogenes* (penyebab penyakit kuning).

Modifikasi bentuk yang lain adalah *staphylococcus* (bulat yang berupa gerombolan seperti buah anggur) dan *sarcina* (yaitu bakteri berbentuk bulat yang berkelompok empat-empat sehingga berbentuk seperti kubus dengan 8 sel). Contohnya adalah *Staphylococcus Aureus* yang merupakan penyebab penyakit pneumonia (radang paru-paru) dan keracunan dalam makanan (Widayati, Rochmah dan Zubedi, 2011: 38).

Bakteri basilus juga mempunyai beberapa modifikasi bentuk, yaitu monobasil, diplobasil, atau streptobasil. Monobasil yaitu bakteri berbentuk basil tunggal. Contohnya adalah *Escherichia Coli* (membantu pembusukan di dalam colon atau usus besar) dan *Salmonella Thyposa* (penyebab penyakit tipus). *Diplobasil* adalah bakteri bentuk batang yang berpasangan. Sedangkan *streptobasil* adalah bakteri dengan bentuk batang yang bergandengan memanjang seperti bentuk rantai. Contohnya, *Acetobacter Xylinum* yang digunakan dalam pembuatan *nata de coco* (Widayati, Rochmah dan Zubedi 2011: 37).

Sedangkan kelompok bakteri dengan bentuk dasar spiral memiliki 3 macam modifikasi, yaitu *spirillum*(berbentuk spiral), *vibrio*, dan *spirochaeta*. Contohnya adalah *Triponema Pallidum* (penyebab penyakit sifilis). *Vibrio* merupakan modifikasi dari bentuk spiral yaitu berbentuk koma. Contohnya adalah *Vibrio Cholerae* (penyebabkan penyakit kholera). Sedangkan *spirochaeta* merupakan kelompok bakteri berbentuk spiral yang lentur, sehingga ketika bergerak tubuhnya dapat memanjang atau memendek (Widayati, Rochmah, dan Zubedi, 2011: 42).