

## BAB II

# MOTIVASI MAHASISWA BIOLOGI DALAM PRAKTIKUM EKOLOGI MATERI POKOK DAUR ULANG LIMBAH ORGANIK

### A. Kajian Pustaka

Telah menjadi ketentuan akademis, bahwa tidak ada satupun bentuk karya seseorang yang terputus dari usaha intelektual yang dilakukan oleh generasi sebelumnya. Penulisan ini juga merupakan mata rantai dari karya-karya ilmiah yang lahir sebelumnya. Diantaranya adalah penelitian - penelitian terdahulu dan buku-buku yang relevan dalam penelitian skripsi. Adapun pustaka yang dimaksud diantaranya adalah:

1. Skripsi yang berjudul "*Motivasi Masuk Pesantren dan Pengaruhnya Terhadap Perilaku Belajar Santri di Pesantren At – Thohiriyyah Pedurungan Semarang*" yang ditulis oleh Arifa Khalida (41950530). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa ada pengaruh positif antara motivasi santri dan perilaku belajarnya setelah masuk pondok pesantren.<sup>1</sup>
2. Skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Praktikum Materi Pokok Daur Ulang Limbah dalam Meningkatkan Kemampuan Entrepreneurship Peserta Didik di MA Al-Irsyad Gajah Demak*" yang ditulis oleh Mustamir Anwar (053811342). Skripsi ini menggunakan metode observasi, dokumentasi dan angket. Kesimpulan dari skripsi ini adalah pembelajaran praktikum sangat efektif digunakan dalam pembentukan kemampuan entrepreneurship peserta didik.<sup>2</sup>
3. Skripsi yang berjudul "*Deskripsi Motivasi Santri dalam Menghafal Al-Qur'an di Pondok Pesantren Tahaffudhul Qur'an Purwoyoso Ngaliyan Semarang Tahun 2011*" yang ditulis oleh Nur Khasanah (063111072). Skripsi

---

<sup>1</sup>Arifa Khalida, "*Motivasi Masuk Pesantren dan Pengaruhnya Terhadap Perilaku Belajar Santri di Pesantren At – Thohiriyyah Pedurungan Semarang*", Skripsi, (Semarang: Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang, 2009).

<sup>2</sup>Mustamir Anwar, "*Efektivitas Pembelajaran Praktikum Materi Pokok Daur Ulang Limbah dalam Meningkatkan Kemampuan Entrepreneurship Peserta Didik di MA Al-Irsyad Gajah Demak*", Skripsi, (Semarang : Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang, 2009).

ini menggunakan metode observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis motivasi santri dalam menghafal al – Qur'an terdiri dari tiga santri memiliki motivasi ekstrinsik dan dua santri memiliki motivasi intrinsik.<sup>3</sup>

4. Skripsi yang berjudul “*Profil Kreatifitas Siswa dalam Memanfaatkan Limbah Kertas pada Pembelajaran Konsep Daur Ulang Limbah*” yang ditulis oleh Amaniati. Skripsi ini menggunakan metode observasi dan angket. Kesimpulan dari skripsi ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa termasuk dalam kategori kurang sekali, kepribadian kreatif siswa dalam kategori cukup, dan produk kreatif siswa pada praktikum daur ulang limbah termasuk dalam kategori cukup.<sup>4</sup>
5. *Teori Motivasi dan Pengukurannya* karya Hamzah B. Uno, M. Pd. Buku ini memaparkan semua hal mengenai motivasi. Dimulai dengan pengertian motivasi, teori-teori motivasi dari para ahli ternama, hingga pembahasan yang terfokus pada motivasi belajar, motivasi kerja dan motivasi prestasi. Buku ini juga memberikan contoh penelitian tentang motivasi di bidang pendidikan dan pengukurannya dengan menggunakan teknologi yang dipakai saat ini.<sup>5</sup>

## **B. Kerangka Teoritik**

### **1. Motivasi**

#### **a. Pengertian motivasi**

Keberhasilan pada diri seseorang itu bergantung tidak hanya pada kecemerlangan otak atau seseorang yang mempunyai intelegensi tinggi, karena kuatnya motivasi juga penting dalam menentukan keberhasilan seseorang.

---

<sup>3</sup>Nur Khasanah, “*Deskripsi Motivasi Santri dalam Menghafal Al- Qur'an di Pondok Pesantren Tahaffudhul Qur'an Purwoyoso Ngaliyan Semarang Tahun 2011*”, Skripsi, (Semarang: Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang).

<sup>4</sup>Amaniati, “*Profil Kreatifitas Siswa dalam Memanfaatkan Limbah Kertas pada Pembelajaran Konsep Daur Ulang Limbah*”, Skripsi, (Jakarta: Program Pendidikan Biologi Fakultas MIPA UPI, 2012).

<sup>5</sup>Hamzah B. Uno, *Teori Motivasi dan Pengukurannya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008).

Di kalangan para ahli muncul berbagai pendapat tentang motivasi. Masing – masing ahli memberikan pengertian tentang motivasi dengan titik berat yang berbeda-beda, sesuai dengan hasil penelitian yang mereka peroleh dan ilmu pengetahuan yang mereka pelajari. Namun demikian esensi menuju maksud itu sama, bahwa motivasi menggerakkan setiap manusia untuk bergerak, berbuat sesuatu untuk tujuan tertentu.

Untuk lebih jelasnya penulis kemukakan beberapa pengertian tentang motivasi sebagai berikut:

Menurut Sardiman A.M. kata motif adalah daya upaya yang mendorong seseorang melakukan sesuatu.<sup>6</sup>

Menurut Sumardi Suryabrata motif merupakan keadaan dalam pribadi yang mendorong individu untuk melakukan aktifitas-aktifitas tertentu guna mencapai suatu tujuan.<sup>7</sup>

“Menurut Woodworth dan Marques motif adalah suatu tujuan jiwa yang mendorong individu untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu dan untuk tujuan-tujuan tertentu terhadap situasi di sekitarnya”.<sup>8</sup> *Motivate* (motivasi) merupakan dorongan untuk bergerak ke arah sesuatu yang diinginkan atau diharapkan.<sup>9</sup>

Gardner Murphy dalam bukunya menyebutkan bahwa considers motivation as the “*General name for the fact that an organism’s acts are partly determined by its own nature or internal structure*”.<sup>10</sup>

Menurut Mc Donald motivasi sebagai suatu perubahan tenaga di dalam diri atau pribadi seseorang yang ditandai oleh dorongan efektif dan

---

<sup>6</sup>Sardiman A. M., *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2001), hlm. 71.

<sup>7</sup>Sumardi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1993), hlm. 70.

<sup>8</sup>Mustaqim, dkk., *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 72.

<sup>9</sup>Dadi Permadani, Daeng Arifin, *The Smiling Teacher*, (Bandung: Nuansa Aulia, 2010), hlm. 132.

<sup>10</sup>John Wiley, *Motivation: Theory and Research*, (New York: United States of America, 1967), hlm. 8.

reaksi – reaksi dalam usaha mencapai tujuan, sehingga motivasi mengandung tiga hal:

- 1) Motivasi dimulai dengan satu perubahan tenaga dalam diri seseorang yang penampakkannya akan menyangkut kegiatan fisik manusia seperti: rasa lapar, lelah, dan sebagainya.
- 2) Motivasi itu ditandai oleh dorongan afektif, dalam hal ini motivasi relevan dengan masalah-masalah kejiwaan, afektif, emosi yang dapat menentukan tingkah laku manusia.
- 3) Motivasi ditandai oleh reaksi-reaksi mencapai tujuan.<sup>11</sup>

Menurut para teoretikus motivasi, tingkah laku yang intens adalah merupakan hasil dari taraf motivasi yang tinggi, dan sebaliknya. Motivasi tidak hanya diperlukan guna memahami kondisi atau kekuatan – kekuatan yang menjadi penggerak dan pengarah tingkah laku, tetapi juga penting untuk tujuan menemukan cara – cara yang efektif dan efisien dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas tingkah laku.<sup>12</sup>

Dari beberapa pengertian tentang motivasi diatas dapat diambil kesimpulan bahwa secara harfiah motivasi berarti dorongan, alasan, kehendak atau kemauan. Sedangkan secara istilah motivasi adalah daya penggerak kekuatan dalam diri seseorang yang mendorongnya untuk melakukan aktivitas tertentu dan memberikan arah dalam mencapai tujuan, baik yang didorong atau yang dirangsang dari luar maupun dari dalam dirinya.

b. Fungsi motivasi dalam belajar

Motivasi sangat penting dalam segala perbuatan manusia, karena dari motivasi itulah seseorang akan semakin mengerti bahwa segala yang dilakukan itu berarti. Hal ini dapat dipahami bahwa motivasi merupakan aktualisasi daya dan kekuatan yang ada dalam diri seseorang untuk mendorong, merangsang, menggerakkan, membangkitkan dan memberikan harapan pada tingkah laku dan kesemuanya itu akan mempengaruhi kekuatan dari kegiatan tersebut.

---

<sup>11</sup>Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1990), hlm. 191-192.

<sup>12</sup>E. Koeswara, *Motivasi: Teori dan Penelitiannya*, (Bandung: Angkasa, 1986), hlm. 1-2.

Menurut S. Nasution, motivasi mempunyai 3 fungsi sebagai berikut:

- 1) Mendorong manusia untuk berbuat. Motivasi sebagai penggerak atau motor yang melepas energi, sehingga menimbulkan suatu perbuatan atau kegiatan yang akan dikerjakan.
- 2) Menentukan arah perbuatan yakni ke arah tujuan yang dikehendaki.
- 3) Menyeleksi perbuatan yakni menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dijalankan atau dihindari guna mencapai tujuan.<sup>13</sup>

Selain 3 fungsi diatas, Sardiman A.M. menambahkan fungsi motivasi yaitu sebagai pendorong dan pencapaian prestasi.<sup>14</sup>

Dengan demikian dapat diketahui fungsi motivasi yang menduduki posisi sangat penting. Karena motivasi dapat mendorong dan mengarahkan perbuatan seseorang sehingga motivasi menjadi arah dalam kegiatan yang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Untuk kemudian menyeleksi perbuatan-perbuatan mana yang harus dikerjakan dan perbuatan-perbuatan mana yang harus ditinggalkan dalam pencapaian tujuan yang diinginkan.

c. Tujuan motivasi

Tujuan motivasi secara umum adalah untuk menggerakkan atau menggugah seseorang agar timbul keinginan dan kemauan untuk melakukan sesuatu sehingga dapat memperoleh hasil atau mencapai tujuan tertentu.<sup>15</sup>

d. Indikator motivasi

Pada umumnya terdapat beberapa indikator yang mendukung siswa dalam mengadakan perubahan tingkah laku. Menurut Hamzah B. Uno dalam bukunya yang berjudul teori motivasi dan pengukurannya indikator motivasi dapat diklarifikasikan sebagai berikut:

- 1) Adanya hasrat dan keinginan berhasil.
- 2) Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar.
- 3) Adanya harapan dan cita-cita masa depan.
- 4) Adanya penghargaan dalam belajar.
- 5) Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.

---

<sup>13</sup>S. Nasution, *Didaktik Asas-Asas Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2000), hlm. 76.

<sup>14</sup>Sardiman A.M, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, hlm. 83.

<sup>15</sup>Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 1996), hlm. 73.

- 6) Adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang siswa dapat belajar dengan baik.<sup>16</sup>

Siswa yang berhasil dalam proses belajar mengajar berarti siswa tersebut mempunyai motivasi tinggi. Hal ini dapat dilihat dalam hal:

- 1) Minat dan perhatian siswa terhadap pelajaran.
- 2) Semangat siswa untuk melakukan tugas – tugas belajarnya.
- 3) Tanggung jawab siswa dalam mengerjakan tugas – tugas belajarnya.
- 4) Reaksi yang ditunjukkan siswa terhadap stimulus yang diberikan guru.
- 5) Rasa senang dan puas dalam mengerjakan tugas yang diberikan.<sup>17</sup>

Siswa yang mempunyai motivasi tinggi berarti siswa tersebut aktif dalam kegiatan yang dilakukannya. Keaktifan siswa tampak dalam kegiatan:

- 1) Berbuat sesuatu untuk memahami materi pelajaran dengan penuh keyakinan.
- 2) Mempelajari, mengalami, dan menemukan sendiri bagaimana memperoleh situasi pengetahuan.
- 3) Merasakan sendiri bagaimana tugas-tugas yang diberikan guru kepadanya.
- 4) Belajar dalam kelompok.
- 5) Mencobakan sendiri konsep-konsep tertentu.
- 6) Mengomunikasikan hasil pikiran, penemuan, dan penghayatan nilai-nilai secara lisan atau penampilan.<sup>18</sup>

Motivasi yang ada pada diri setiap orang itu memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Tekun menghadapi tugas.
- 2) Ulet menghadapi kesulitan.
- 3) Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah.
- 4) Lebih senang bekerja mandiri.
- 5) Cepat bosan pada tugas-tugas yang rutin.
- 6) Dapat mempertahankan pendapatnya.
- 7) Tidak mudah melepas hal yang diyakini.
- 8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup>Hamzah B. Uno, *Teori motivasi dan Pengukurannya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hlm. 23.

<sup>17</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), hlm. 61.

<sup>18</sup>B. Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), hlm. 59.

<sup>19</sup>Sardiman, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, hlm. 81.

Individu yang memiliki motivasi berprestasi tinggi memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Menyukai situasi atau tugas yang menuntut tanggung jawab pribadi atas hasil – hasilnya dan bukan atas dasar untung – untung, nasib atau kebetulan.
- 2) Memilih tujuan yang realistis tetapi menantang dari tujuan yang terlalu mudah dicapai atau terlalu besar resikonya.
- 3) Mencari situasi atau pekerjaan dimana ia memperoleh umpan balik dengan segera dan nyata untuk menentukan baik atau tidaknya hasil pekerjaannya.
- 4) Senang bekerja sendiri dan bersaing untuk mengungguli orang lain.
- 5) Mampu menanggukuhkan pemuasan keinginannya demi masa depan yang lebih baik.
- 6) Tidak tergugah untuk sekadar mendapatkan uang, status, atau keuntungan lainnya, ia akan mencarinya apabila hal – hal tersebut merupakan lambang prestasi, suatu ukuran keberhasilan.<sup>20</sup>

Seseorang akan mempunyai perbedaan kekuatan motivasi dalam situasi yang berbeda dan waktu yang berlainan pula. Tingkat motivasi berbeda antara seorang dengan orang lain dan dalam diri seseorang pada waktu yang berlainan.<sup>21</sup>

Dari beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa indikator motivasi meliputi adanya rasa ingin tahu, minat, suka tantangan, perhatian, semangat, tanggung jawab, aktif, rasa senang, tekun, harapan dan cita – cita.

e. Macam-macam motivasi

Ada beberapa jenis motivasi lain yang dilihat dari berbagai sudut pandang, diantaranya:

- 1) Motivasi dari dasar pembentukannya<sup>22</sup>
  - a) Motif-motif bawaan

Motif bawaan adalah motif yang dibawa sejak lahir, jadi motivasi itu ada tanpa dipelajari. Misalnya dorongan untuk makan, minum, bekerja, beristirahat, seksual. Motif ini sering disebut motif

---

<sup>20</sup>Djaali, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hlm.109-110.

<sup>21</sup>Sondang P. Siagian, *Teori Motivasi dan Aplikasinya*, (Jakarta: Bina Aksara, 1989), hlm. 137.

<sup>22</sup>Sumardi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*, hlm. 71-72.

secara biologi yang artinya motif – motif ini ada dalam warisan biologi manusia.

b) Motif-motif yang dipelajari

Maksudnya motif-motif yang timbul karena dipelajari. Sebagai contoh dorongan untuk belajar suatu cabang ilmu pengetahuan, dorongan untuk mengejar suatu kedudukan dalam masyarakat, dan sebagainya. Motif-motif ini sering disebut juga motif-motif yang diisyaratkan secara sosial.

2) Motivasi dari dasar isi atau perangkat pautannya<sup>23</sup>

- a) Motif jasmaniah, seperti rekreasi, instink, otomatisme, nafsu, hasrat dan sebagainya.
- b) Motif ruhaniyah, yaitu kemauan.

Kemauan ini terbentuk melalui 4 momen, yaitu:

- 1) Momen timbulnya alasan – alasan  
Momen yang timbul karena ada alasan tertentu secara tiba-tiba.
- 2) Momen pilih  
Momen pilih yaitu keadaan di mana ada alternatif-alternatif yang mengakibatkan persaingan antara alasan-alasan itu. Seseorang akan menimbang-nimbang dari berbagai segi untuk menentukan pilihan, alternatif mana yang dipilih.
- 3) Momen putusan  
Momen putusan yaitu perjuangan alasan-alasan berakhir dengan dipilihnya salah satu alternatif dan ini menjadi putusan, ketepatan yang menentukan aktifitas yang akan dilakukan.
- 4) Momen terbentuknya kemauan  
Dengan diambilnya suatu keputusan, maka timbullah di dalam batin manusia dorongan untuk bertindak, sehingga pada akhirnya melakukan putusan tersebut.

3) Motivasi berdasarkan jalarannya

- a) motif intrinsik terletak di dalam kegiatan atau obyek yang ditekuninya.
- b) Motif ekstrinsik terlepas atau tidak berhubungan langsung dengan kegiatan yang ditekuninya.

---

<sup>23</sup>Sumardi Suryabrata, *Psikologi Pendidikan*, hlm. 72-73.

Motif intrinsik jauh lebih baik daripada motif ekstrinsik karena dengan motivasi intrinsik seorang siswa atau mahasiswa akan aktif belajar dan inisiatif sendiri tanpa harus disuruh oleh orang tua, guru atau dosen.<sup>24</sup>

Motivasi mendasari semua perilaku individu, bedanya pada sesuatu perilaku mungkin dirasakan dan disadari pada perilaku lain tidak, pada sesuatu perilaku sangat kuat dan pada perilaku lain kurang.

f. Cara menumbuhkan dan memupuk motivasi

Motivasi pada diri seseorang dapat ditumbuhkan dan dipupuk. Cara menimbulkan motivasi dapat bermacam-macam namun cara yang paling efektif adalah sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan tujuan yang akan dicapai dengan se jelas-jelasnya
- 2) Menjelaskan pentingnya mencapai tujuan
- 3) Menjelaskan dorongan semangat yang akan diperoleh akibat perbuatan itu.

Cara menumbuhkan motivasi yaitu dengan cara menumbuhkan sikap-sikap yang positif.<sup>25</sup> Berdasarkan uraian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa motivasi manusia tidak selalu timbul dengan sendirinya. Motivasi dapat ditimbulkan, dikembangkan dan diperbuat. Makin kuat motivasi seseorang makin kuat pula usaha untuk mencapai tujuan. Demikian pula makin orang mengetahui tujuan yang akan dicapai dengan kuat pula usaha untuk mencapainya. Ini berarti motivasi dapat berubah-ubah, maka dari itu penjelasan mengenai tujuan, mutlak diperlukan agar dapat menimbulkan dan memperkuat motivasi.

Motivasi merupakan pendorong atau pemberi semangat untuk memperoleh kesuksesan. Motivasi yang kuat dapat membuat seorang pelajar sanggup membuat bekerja ekstra keras untuk mencapai sesuatu.

---

<sup>24</sup>Thursan Hakim, *Belajar Secara Efektif*, (Jakarta: Puspa Swara, 2000), hlm. 28-29.

<sup>25</sup>Sofchah Sulistyowati, *Cara Belajar yang Efektif dan Efisien*, (Pekalongan, Cinta Ilmu, 2001), hlm. 18.

## 2. Praktikum Ekologi

### a. Pengertian Praktikum Ekologi

Praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori, pelajaran praktik.<sup>26</sup>

Praktikum adalah suatu kegiatan praktek, baik yang dilakukan di laboratorium maupun di luar laboratorium seperti di kelas atau di alam terbuka, berkaitan dengan suatu bidang ilmu tertentu yang antara lain ditujukan untuk menunjang pembelajaran teori. Proses belajar mengajar dengan praktikum ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, seperti mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses sesuatu. Siswa dapat mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan atas proses yang dialaminya itu.

Ada empat alasan pentingnya kegiatan praktikum sebagai berikut:

- 1) Membangkitkan motivasi belajar siswa. Belajar siswa dipengaruhi oleh motivasi, siswa yang termotivasi untuk belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu.
- 2) Mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Untuk melakukan eksperimen ini diperlukan beberapa keterampilan dasar tersebut antara lain seperti mengamati, mengestimasi, mengukur, dan memanipulasi peralatan biologi.
- 3) Menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Para pakar meyakini bahwa cara yang baik untuk belajar pendekatan ilmiah adalah dengan menjadikan siswa sebagai scientist.
- 4) Menunjang materi pelajaran. Kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk menemukan teori dan membuktikan teori.<sup>27</sup>

Pembelajaran dengan kegiatan praktikum ini, siswa dituntut untuk

---

<sup>26</sup>Hasan Ali, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-3*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), hlm. 892.

<sup>27</sup>“Teori Praktikum” dalam <http://novemdejavu.blogspot.com/>, diakses 25 Maret 2012.

belajar dengan pengalaman. Siswa yang belajar dengan pengalaman, akan mempunyai kesempatan untuk melakukan kegiatan mengamati dan menemukan (pembelajaran inkuiri). Siswa dalam pelaksanaan kegiatan mengajar menjadi lebih aktif, sehingga dalam proses mengajar guru tidak begitu banyak melakukan aktivitas.

Setiap strategi belajar pastinya ada kelebihan dan kekurangannya. Kekurangan metode praktikum antara lain:

- 1) Lebih sesuai dengan bidang sains dan teknologi.
- 2) Memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan mahal.

Biasanya guru atau dosen melakukan evaluasi dalam praktikum melalui:

1) *Pre test*

Fungsi test ini adalah untuk menilai sampai dimana para siswa atau mahasiswa mengetahui kemampuan – kemampuan yang tercantum dalam instruksional sebelum mengikuti program pengajaran yang telah kita siapkan.<sup>28</sup>

2) *Post test*

Test ini identik dengan pretest hanya berbeda waktu dan fungsinya saja. *Pretest* dilakukan sebelum praktikum dilaksanakan dan berfungsi untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa. Sedangkan *post test* dilakukan setelah praktikum dilaksanakan dan berfungsi sebagai alat evaluasi.<sup>29</sup>

Ekologi adalah penyelidikan tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.<sup>30</sup>

Jadi praktikum ekologi adalah suatu proses interaktif yang berlangsung antara guru dan peserta didik atau juga antara sekelompok peserta didik dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap serta memantapkan apa yang dipelajari dengan melaksanakan

---

<sup>28</sup>B. Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, hlm. 64.

<sup>29</sup>B. Suryosubroto, *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*, hlm. 64.

<sup>30</sup>Susi Laelawati, *Kamus Biologi SMA*, (Bandung: Pustaka Grafika, 2008), hlm. 136.

atau mempraktekkan teori dalam laboratorium tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Praktikum ekologi ini merupakan salah satu mata kuliah di jurusan tadaris biologi IAIN Walisongo Semarang. Tisno Hadisubroto dalam bukunya yang berjudul panduan mengajar dalam mengajarkan ekologi dasar menjelaskan pentingnya mata kuliah ekologi dan menjelaskan juga petunjuk praktikum yang ada di mata kuliah praktikum ekologi.

Secara etimologi, ekologi berasal dari bahasa latin yaitu *iokos* dan *logos*. *Iokos* artinya rumah atau tempat hidup, sedangkan *logos* artinya ilmu.

Secara terminologi ekologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan antara organisme (makhluk hidup) dengan alam sekitarnya.<sup>31</sup>

Beberapa ilmuwan memberi istilah ekologi sebagai berikut:

Dalam buku *what is ecology* disebutkan bahwa “*ecology is concerned with the relationship between plants and animals and the environment in which they live*”.<sup>32</sup>

Charles J. Krebs menjelaskan “*ecology is the scientific study of the interaction that determine the distribution and abundance of organisms*”.<sup>33</sup>

Salah satu definisi di dalam Webster’s Unabridged Dictionary adalah totalitas atau pola hubungan antara organisme – organisme dan lingkungannya.<sup>34</sup>

Imam Supardi menjelaskan ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antar makhluk hidup sebagai suatu kesatuan dengan

---

<sup>31</sup>Sofyan Anwar Mufid, *Ekologi Manusia*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), hlm. 8.

<sup>32</sup>*What Is Ecology*, (London: Oxford University Press, 1974), hlm. 1.

<sup>33</sup>Charles J. Krebs, *Ecology*, (New York: Harper & Row Publisher, 1985), hlm. 4.

<sup>34</sup>Eugene P. Odum, *Dasar – Dasar Ekologi Edisi ke-3*, (Yogyakarta: UGM, 1993), hlm. 3.

lingkungannya, yang di dalamnya tercakup faktor – faktor fisik, biologis, sosio ekonomi dan juga politis.<sup>35</sup>

Krebs pada tahun 1972 menyatakan ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi – interaksi, penyebaran dan jumlah dari organisme.<sup>36</sup>

Mohan Primlani menjelaskan *ecology according to him was the discipline dealing with interactions of animals and plants and abiotic environment surrounding them.*<sup>37</sup>

Dwidjoseputra menyimpulkan beberapa definisi untuk ekologi, yaitu:

1. Ekologi adalah cabang biologi yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.
2. Ekologi adalah studi ilmiah tentang interaksi yang menentukan penyebaran dan kepadatan makhluk hidup.
3. Ekologi adalah biologi lingkungan<sup>38</sup>

Ekologi disebut biologi lingkungan karena dasar mempelajari ilmu lingkungan.

Yang dimaksud lingkungan atau sering juga disebut lingkungan hidup adalah jumlah semua benda hidup dan mati serta seluruh kondisi yang ada di dalam ruang yang kita tempati.

Secara garis besar ada 2 macam lingkungan, yaitu:

- a) Lingkungan fisik adalah segala benda mati dan keadaan fisik yang ada disekitar individu-individu. Misalnya batu – batuan, mineral, air, udara, unsur – unsur iklim, cuaca, suhu, kelembapan, angin dan faktor gaya berat.
- b) Lingkungan biotik adalah segala makhluk hidup disekitar individu baik tumbuh – tumbuhan, hewan dan manusia.<sup>39</sup>

---

<sup>35</sup>Imam Supardi, *Lingkungan Hidup dan Kelestariannya*, (Bandung: Alumni, 1994), hlm. 1.

<sup>36</sup>Dzaki Ramli, *Ekologi*, (Jakarta: FKIP UNLAM, 1985), hlm. 3.

<sup>37</sup>Mohan Primlani, *Manual of Plant Ecology Second Edition*, (India: Oxford & IBH Publishing, 1980), hlm. 1.

<sup>38</sup>Dwidjoseputro, *Ekologi: Manusia dengan Lingkungannya*, (Jakarta: Erlangga, 1990), hlm. 2.

<sup>39</sup>Imam Supardi, *Lingkungan Hidup dan Kelestariannya*, hlm. 2.

Ekologi akan mempelajari 3 tingkatan komponen dalam suatu areal tertentu yaitu individu organisme, populasi dan komunitas.

Manusia mendapatkan unsur – unsur yang diperlukan dalam hidupnya dari lingkungan. Makin tinggi kebudayaan manusia makin beraneka ragam kebutuhan hidupnya. Makin besar jumlah kebutuhan hidupnya yang diambil dari lingkungan, maka berarti semakin besar perhatian manusia terhadap lingkungan.

Manusia merupakan komponen biotik lingkungan yang memiliki daya pikir dan daya nalar tertinggi dibandingkan makhluk lainnya. Disini jelas terlihat bahwa manusia merupakan komponen biotik lingkungan yang aktif. Hal ini disebabkan manusia dapat secara aktif mengelola dan mengubah ekosistem sesuai dengan apa yang dikehendaki.

b. Asal – Usul Ekologi

Kata ekologi pertama kali dikemukakan oleh Ernest Haeckel, seorang ahli zoology bangsa Jerman pada tahun 1869. Salah satu awal ekologi adalah penyelidikan kuantitatif tentang statistika vital populasi manusia, suatu karya yang nampaknya dirangsang sebagai sejenis sistem peringatan dini terhadap wabah penyakit.<sup>40</sup>

c. Cabang – cabang Ekologi

1. Berdasarkan komposisi jenis organisme meliputi autekologi dan sinekologi.
2. Berdasarkan habitat suatu spesies atau kelompok spesies meliputi daratan (*terrestrial*), tawar (*freshwater*), lahan, estuarine, hutan, dan padang rumput.
3. Berdasarkan taksonomi atau sistematika makhluk hidup meliputi tumbuhan, serangga, burung, vertebrata dan mikroba.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup>Soedarsono, *Ekologi Umum*, (Yogyakarta: UGM Press, 1990), hlm. 2.

<sup>41</sup>Indriyanto, *Ekologi Hutan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), hlm. 8-9.

### 3. Materi Pokok Daur Ulang Limbah Organik

#### a. Pengertian Materi Pokok Daur Ulang Limbah Organik

Materi adalah bahan studi, sesuatu yang dijadikan bahan pemikiran.<sup>42</sup> Materi merupakan sesuatu yang menjadi bahan untuk diujikan, dipikirkan, dibicarakan, dikarangkan dan sebagainya.<sup>43</sup> Jadi materi pokok merupakan sesuatu yang menjadi bahan dasar untuk diujikan, dibicarakan, dipikirkan, maupun dikarangkan.

Materi pokok atau pembelajaran adalah bahan yang diperlukan untuk pembentukan pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang harus dikuasai peserta didik dalam rangka memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan. Materi pembelajaran menempati posisi yang sangat penting dari keseluruhan kurikulum yang harus dipersiapkan agar pelaksanaan pembelajaran dapat mencapai sasaran.<sup>44</sup>

Daur ulang mempunyai arti pemrosesan kembali bahan yang pernah digunakan untuk mendapat produk baru.<sup>45</sup> Limbah dapat berarti sisa proses produksi, bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembuatan atau pemakaian, dan bahan cacat atau rusak dalam produksi.<sup>46</sup> Sedangkan organik berarti berhubungan dengan organisme hidup.<sup>47</sup> Diantara manfaat daur ulang yaitu meringankan beban pengelolaan sampah, mengurangi

---

<sup>42</sup>Tim Prima Pena, *Kamus Ilmiah Populer*, (Surabaya: Gitamedia Press, 2006), hlm. 300.

<sup>43</sup>Hasan Ali, *Kamus, Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-3*, hlm. 723.

<sup>44</sup>Listiyono, *Power Point Penilaian Hasil Belajar*, (Semarang: IAIN Walisongo, 2011), hlm. 70.

<sup>45</sup>Hasan Ali, *Kamus Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-3*, hlm. 241.

<sup>46</sup>Hasan Ali, *Kamus Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-3*, hlm. 672.

<sup>47</sup>Hasan Ali, *Kamus Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke-3*, hlm. 803.

pencemaran lingkungan dan mendapatkan nilai tambah dalam penghasilan sehari – hari.<sup>48</sup>

#### 4. Mengetahui Pupuk Kompos

##### a. Pengertian Pupuk Kompos

Kompos merupakan bahan – bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya.<sup>49</sup> Bahan – bahan organik yang digunakan seperti dedaunan, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan. Pupuk kompos juga sering disebut pupuk bokashi. Biasanya dalam pembuatan pupuk bokashi menggunakan EM4 (Efektif Mikroorganisme).

##### b. Manfaat Pupuk Kompos

- a) Menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman.
- b) Menggemburkan tanah.
- c) Memperbaiki struktur dan tekstur tanah.
- d) Meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah.
- e) Meningkatkan daya ikat tanah terhadap air.
- f) Memudahkan pertumbuhan akar tanaman.
- g) Menyimpan air tanah lebih lama.
- h) Mencegah lapisan kering pada tanah.
- i) Mencegah beberapa penyakit akar.
- j) Menghemat pemakaian pupuk kimia atau pupuk buatan.
- k) Menyediakan makanan bagi plankton yang menjadi makanan udang atau ikan.
- l) Meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk kimia.
- m) Menjadi salah satu alternatif pengganti (substitusi) pupuk kimia karena harganya lebih murah, berkualitas, dan akrab lingkungan.
- n) Bisa menjadi pupuk masa depan karena pemakaiannya yang lebih hemat, sebagai contoh untuk tanaman pangan hanya memerlukan 0,5 kg tiap m untuk tiap musim.
- o) Bersifat multiguna karena bisa dimanfaatkan untuk bahan dasar pupuk organik yang diperkaya dengan mineral, inoculum bakteri pengikat N, dan inoculum bakteri pemfiksasi P, media tanam dalam bentuk pelet, biofilter pada system pengomposan tertutup, dan untuk briket bahan bakar.
- p) Bersifat multilahan karena bisa digunakan di lahan pertanian,

---

<sup>48</sup>Murbandonno, *Membuat Kompos*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2006), hlm. 10.

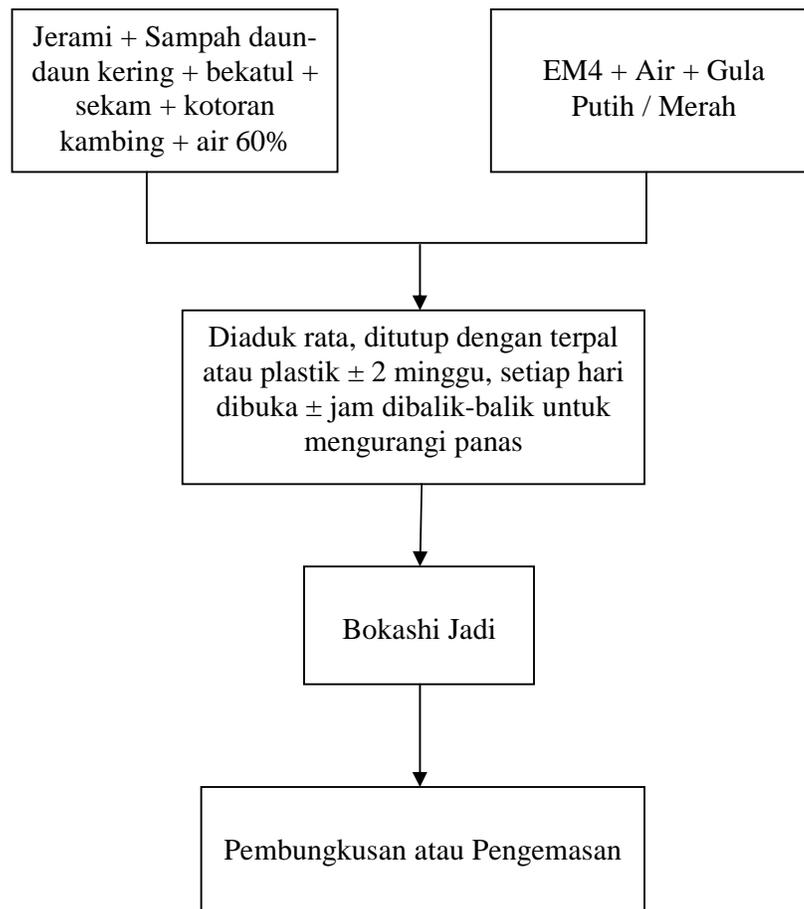
<sup>49</sup>Murbandonno, *Membuat Kompos*, hlm. 7.

perkebunan, reklamasi lahan kritis, padang golf.<sup>50</sup>

c. Macam Bahan dan Cara Pembuatan Kompos

Pembuatan kompos secara umum, yaitu:

- a) Penyusunan tumpukan.
- b) Pemantauan suhu dan kelembapan tumpukan.
- c) Pembalikan dan penyiraman.
- d) Pematangan.
- e) Pengayakan.<sup>51</sup>



Bagan Prosedur Pembuatan Pupuk Bokashi<sup>52</sup>

<sup>50</sup>Murbandono, *Membuat Kompos*, hlm.7- 8.

<sup>51</sup>Murbandono, *Membuat Kompos*, hlm. 27- 29.

<sup>52</sup>Lianah, *Petunjuk Praktikum Pengantar Ekologi Umum*, (Semarang: IAIN Walisongo, 2012), hlm. 27.



Skema Langkah – langkah pembuatan kompos<sup>53</sup>

d. Syarat Pembuatan Kompos:

- a) Campuran kompos harus homogeni agar kadar N dan kecepatan fermentasi dapat merata dan tetap, oleh karena itu bahan – bahan mentah perlu dipotong – potong menjadi bagian – bagian yang kecil.
- b) Temperatur awal harus tinggi untuk membunuh patogen biji rumput – rumputan dan lalat atau telur – telur dan larva hama lainnya serta penyakit (cendawan) yang terbawa dalam tumpukan.
- c) Pada awal pembuatan kompos itu diperlukan air yang cukup banyak untuk mengimbangi penguapan dan untuk mengaktifkan jasad renik.<sup>54</sup>

e. Kandungan Rata – Rata Hara Kompos

Secara garis besar membuat kompos berarti merangsang perkembangan bakteri (jasad –jasad renik) melakukan penghancuran bahan – bahan yang dikomposkan sehingga terurai menjadi senyawa lain yang dibantu pula oleh suhu (60 derajat) dan air. Hasil terpenting dari penguraian bahan – bahan itu ialah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik yang larut sehingga berguna bagi tanaman.<sup>55</sup>

<sup>53</sup><http://google.com/>, diakses 20 Maret 2012.

<sup>54</sup>Mulyani Sutedjo, *Pupuk dan Cara Pemupukan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1992), hlm. 137.

<sup>55</sup>Pinus Lingga, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*, ( Jakarta: Penebar Swadaya, 1997), hlm. 65.

**Tabel 2.1**  
**Kandungan Rata – Rata Hara Kompos<sup>56</sup>**

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan (%)</b>
Kadar air	41,00 – 43,00
C-organik	4,83 – 8,00
N	0,10 – 0,51
P2O5	0,35 – 1,12
K2O	0,32 – 0,80
Ca	1,00 – 2,09
Mg	0,10 – 0,19
Fe	0,50 – 0,64
Al	0,50 – 0,92
Mn	0,02 – 0,04

**Tabel 2.2**  
**Komposisi Hara Kompos Menurut Hasil Penelitian Kebun Percobaan Bogor<sup>57</sup>**

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan (%)</b>
Cairan	41
Bahan kering	59
Karbon	8,2
Nitrogen	0,09
Fosfor	0,36
Kalium	0,81
C/N	23

## 5. Mengenal EM4

### a. Penemu EM4

Dalam tahun 1980-an, Prof Dr. Teruo Higa memperkenalkan konsep EM (*Effective Microorganism*) pada praktek pertanian alami tersebut. Di Indonesia pupuk bokashi dikembangkan oleh Gede Ngurah Wididana atau dikenal dengan sebutan Pak Oles. Lahir di Singaraja tahun 1961. Pak Oles menyelesaikan pendidikan S1 tahun 1985 di Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Pendidikan S2 diselesaikan di Faculty of

---

<sup>56</sup>Effi Ismawati Musnamar, *Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasi*, (Jakarta : Penebar Swadaya, 2003), hlm. 25.

<sup>57</sup>Pinus Lingga, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*, hlm. 66.

Agriculture, University of The Ryukyus, Japan, pada 1990. Di University of The Ryukyus, Pak Oles belajar langsung dengan Prof. Dr. Teruo Higa yaitu guru besar penemu Teknologi EM (*Effective Microorganism*) yang produknya dapat diterapkan dalam bidang pertanian, peternakan, lingkungan dan kesehatan.

Selanjutnya pada awal tahun 1990, Gede Ngurah Wididana mendirikan Yayasan IKNFS (*Indonesian Kyusei Nature Farming Societies*) dan Yayasan IPSA (Institut Pengembangan Sumber Daya Alam), suatu lembaga untuk mengembangkan pertanian organik di Indonesia. Selanjutnya, atas izin Prof. Dr. Teruo Higa, Gede Ngurah Wididana mengembangkan teknologi EM di Indonesia. Dengan menggunakan Teknologi EM beberapa produk pupuk organik bisa dihasilkan, yaitu : EM4, Sarula, Saferto, Ecocity dan Bokashi Kotaku. Pada tahun 1993, Gede Ngurah Wididana mendirikan PT. Songgolangit Persada untuk memasarkan pupuk organik.<sup>58</sup>



Gambar 2.1 EM4<sup>59</sup>

b. Kandungan EM4

Teknologi EM (*Effective Microorganism*) dapat digunakan dalam bidang pertanian, peternakan, perikanan, lingkungan, kesehatan dan industri. Meski sudah banyak kalangan masyarakat yang menggunakan tapi tidak banyak yang tahu tentang EM, komposisi kandungan, fungsi dan jenis-jenis EM.

EM merupakan campuran dari mikroorganisme bermanfaat yang terdiri dari lima kelompok, 10 Genus 80 Spesies dan setelah di lahan

---

<sup>58</sup>Gede Ngurah Wididana, "EM4 Pelopor Pertanian Organik", dalam <http://www.pakoles.com/>, diakses 20 Maret 2012.

<sup>59</sup><http://www.google.com/>, diakses 20 Maret 2012.

menjadi 125 Spesies. EM berupa larutan coklat dengan pH 3,5-4,0. Terdiri dari mikroorganisme aerob dan anaerob. Meski berbeda, dalam tanah memberikan *multiple effect* yang secara dramatis meningkatkan mikro flora tanah. Bahan terlarut seperti asam amino, sacharida, alkohol dapat diserap langsung oleh akar tanaman. Kandungan EM terdiri dari:

1). Bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas Sp.*) membentuk zat-zat bermanfaat yang menghasilkan asam amino, asam nukleat dan zat-zat bioaktif yang berasal dari gas berbahaya dan berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara.



Gambar 2. 2 *Rhodospseudomonas. Sp*<sup>60</sup>

2). Ragi (*Streptomyces Sp.*) menghasilkan zat anti biotik, menghasilkan enzim dan hormon, sekresi ragi menjadi substrat untuk mikroorganisme efektif bakteri asam laktat *Actinomycetes*.

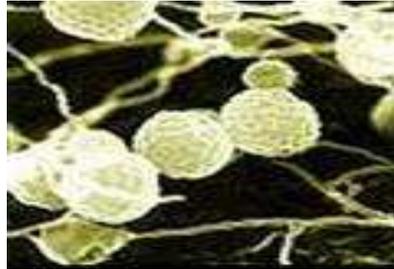


Gambar 2. 3 *Streptomyces Sp.*<sup>61</sup>

---

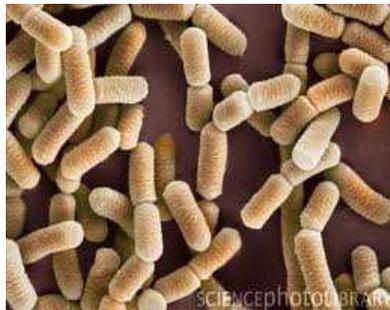
<sup>60</sup><http://www.google.com/> ,diakses 20 Maret 2012.

3). *Actinomycetes Sp.* menghasilkan zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik.



Gambar 2. 4 *Actinomycetes Sp.*<sup>62</sup>

4). Bakteri asam laktat (*Lactobacillus Sp.*) berfungsi untuk fermentasi bahan organik jadi asam laktat, mempercepat perombakan bahan organik, lignin dan selulose, dan menekan patogen dengan asam laktat yang dihasilkan.



Gambar 2. 5 *Lactobacillus Sp.*<sup>63</sup>

5). Cendawan fermentasi (*Sacharomyces Sp.*) mampu mengurai bahan organik secara cepat yang menghasilkan alkohol ester anti mikroba, menghilangkan bau busuk, mencegah serangga dan ulat merugikan dengan menghilangkan pakan.<sup>64</sup>

---

<sup>61</sup><http://www.google.com/>, diakses 20 Maret 2012.

<sup>62</sup><http://google.com/>, diakses 20 Maret 2012.

<sup>63</sup><http://google.com/>, diakses 20 Maret 2012.

<sup>64</sup>Wayan Nita, "Menakar Komposisi Kandungan EM4", dalam <http://menakar-komposisi-kandungan-em4.htm>, diakses 20 Maret 2012.



Gambar 2. 6 *Sacharomyces Sp.*<sup>65</sup>

Setiap jenis bakteri EM4 mempunyai fungsi masing – masing dalam proses fermentasi bahan organik, namun bakteri fotosintetik adalah pelaksana kegiatan EM4 yang paling utama. Bakteri ini mendukung kegiatan mikroorganismenya lain dan di lain pihak bakteri ini memanfaatkan zat – zat yang dihasilkan oleh mikroorganismenya lain.

c. Manfaat EM4

Beberapa pengaruh EM yang menguntungkan dalam pupuk bokashi tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) memperbaiki perkecambahan bunga, buah, dan kematangan hasil tanaman.
- 2) memperbaiki lingkungan fisik, kimia, dan biologi tanah serta menekan pertumbuhan hama dan penyakit dalam tanah.
- 3) meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman.
- 4) menjamin perkecambahan dan pertumbuhan tanaman yang lebih baik.
- 5) meningkatkan manfaat bahan organik sebagai pupuk.<sup>66</sup>

Selain itu juga berfungsi untuk mengaktifkan bakteri pelarut, meningkatkan kandungan humus tanah *Lactobacillus* sehingga mampu memfermentasikan bahan organik menjadi asam amino. Bila disemprotkan di daun mampu meningkatkan jumlah klorofil, fotosintesis meningkat dan percepatan kematangan buah dan mengurangi buah busuk. Berfungsi juga untuk mengikat nitrogen dari udara, menghasilkan senyawa yang berfungsi

---

<sup>65</sup><http://google.com/>, diakses 20 Maret 2012.

<sup>66</sup>Nasir, “Tehnik Pembuatan Bokasi”, dalam <http://endonesiajaya.com/>, diakses 14 Maret 2012.

antioksidan, menekan bau limbah, menggemburkan tanah, meningkatkan daya dukung lahan, meningkatkan cita rasa produksi pangan, memperpanjang daya simpan produksi pertanian, meningkatkan kualitas daging, dan meningkatkan kualitas air.<sup>67</sup>

### **C. Kerangka Berpikir**

Praktikum adalah suatu kegiatan praktek, baik yang dilakukan di laboratorium maupun di luar laboratorium seperti di kelas atau di alam terbuka, berkaitan dengan suatu bidang ilmu tertentu yang antara lain ditujukan untuk menunjang pembelajaran teori. Sedangkan indikator motivasi meliputi adanya rasa ingin tahu, minat, suka tantangan, semangat, tanggung jawab, rasa senang, aktif, harapan dan cita – cita.

Kegiatan praktikum akan berjalan lancar, efektif dan efisien jika memiliki motivasi yang tinggi. Motivasi kunci utama dalam melahirkan perbuatan manusia. Tanpa motivasi maka tidak akan timbul sesuatu perbuatan seperti praktikum. Dijelaskan pula bahwa kegiatan praktikum dapat menimbulkan motivasi. Jadi antara kegiatan praktikum dan motivasi saling mempengaruhi. Misalnya rasa ingin tahu, adanya minat dan suka tantangan diterapkan sebelum praktikum dimulai sehingga menimbulkan semangat ketika melakukan kegiatan praktikum. Selain semangat dalam melakukan praktikum juga akan disertai rasa senang, tanggung jawab, tekun. Pada akhirnya harapan dan cita – citanya tercapai dalam menimbulkan rasa puas atas hasil kerja yang telah dilakukan sendiri meskipun harus mengulang lagi ketika praktikum yang dilaksanakan hasilnya tidak sesuai yang diharapkan.

---

<sup>67</sup>Wayan Nita, “Menakar Komposisi Kandungan EM4”, dalam <http://menakar-komposisi-kandungan-em4.htm>, diakses 20 Maret 2012.