

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Fauna Tanah

Fauna tanah adalah semua fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang hidup di dalam tanah, sebagian atau seluruh siklus hidupnya berlangsung di tanah, serta dapat berasosiasi dan beradaptasi dengan lingkungan tanah (Wallwork, 1970). Kelompok fauna tanah ini sangat banyak dan beranekaragam jenisnya, mulai dari protozoa hingga vertebrata kecil (Suin, 2006). Selanjutnya dijelaskan bahwa fauna tanah dapat dikelompokkan atas dasar ukuran tubuh, kehadiran dalam tanah, habitat yang dipilih, dan sifat makan fauna tanah tersebut.

Pengelompokan fauna tanah berdasarkan ukuran tubuhnya menurut Wallwork (1970) dan Suin (2006) yaitu: Mikrofauna, fauna tanah yang mempunyai ukuran tubuh antara 20  $\mu$  - 200  $\mu$ . Mesofauna, fauna tanah yang mempunyai ukuran tubuh 200  $\mu$  - 1 cm dan makrofauna, fauna tanah dengan ukuran tubuh > 1 cm. Adapun menurut Sohlenius (1980) dalam Handayanto & Hairiah (2009), kisaran ukuran tubuh fauna tanah mencakup kelompok: mikrofauna (panjang < 100  $\mu$ m), mesofauna (panjang 100  $\mu$ m - < 2 mm), makrofauna (panjang 2 - 20 mm). Pengelompokan fauna tanah menurut ukuran tubuh merupakan sistem yang paling umum digunakan dalam proses identifikasi fauna tanah (Coleman *et al.*, 2004) karena lebih sederhana dan mudah digunakan (Coyne & Thompson, 2006).

Berdasarkan kehadirannya, Wallwork (1970) dan Hole (1981) membagi fauna tanah menjadi beberapa kelompok berikut:

- a. *Transient*, yaitu fauna tanah yang meletakkan telur dan kepompongnya di dalam tanah, tetapi ketika masuk tahap kehidupan yang aktif tidak lagi berada di dalam tubuh tanah. Contohnya adalah *Bradybaena similaris*.
- b. *Temporary*, yaitu fauna tanah yang awal kehidupannya aktif di dalam tanah, sedangkan kehidupan selanjutnya berada di luar tanah. Contohnya adalah larva dari *Tipula* sp.

- c. *Periodic*, yaitu fauna tanah yang sering sekali keluar masuk tanah. Contohnya adalah *Euborelia* sp.
- d. *Permanent*, adalah fauna tanah yang seluruh siklus hidupnya berlangsung di dalam tanah. Contohnya adalah *Collembola* dan *Acarina*.

Wallwork (1970) membagi fauna tanah berdasarkan sifat makannya menjadi beberapa kelompok atau golongan berikut:

- a. *Carnivore*, yaitu predator (*Carabidae*, *Pselaphidae*, *Scydmaenidae*, kumbang *Staphylinidae*, tungau *Mesostigmata* dan *Prostigmata*, laba-laba, kalajengking, lipan, *Nematoda* serta *Mollusca*) dan binatang parasit (*Ichneumonidae*, *Diptera* parasit dan *Nematoda*).
- b. *Phytophagous*, yaitu fauna pemakan tumbuhan (*Mollusca* dan larva *Lepidoptera*), fauna pemakan akar tanaman (*Nematoda* parasit tanaman, *Symphylidae*, larva *Diptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Mollusca*, dan *Orthoptera* pelubang) serta fauna pemakan kayu (rayap, larva kumbang dan tungau *Pthiracaroidae*).
- c. *Saprophagous*, yaitu fauna pemakan tanaman mati dan bahan organik yang busuk (*Lumbricidae*, *Enchytraeid*, *Isopoda*, *Milipedes*, tungau, *Collembola*, dan serangga). Beberapa dari mereka juga merupakan pemakan feses (*coprophages*), pemakan kayu (*xylophages*) dan pemakan bangkai (*necrophages*) yang seringkali disebut sebagai detritivor.
- d. *Microphytic-feeders*, yaitu fauna pemakan jamur, alga, *lichens*, dan bakteri, misalnya tungau *Saprophagous*, *Collembola*, serta serangga pemakan fungi.
- e. *Miscellaneous-feeders*, yaitu fauna pemakan tanaman atau hewan, misalnya *Nematoda*, tungau *Cryptostigmata*, *Collembola*, larva *Diptera*, dan larva *Coleoptera*.

Berdasarkan habitatnya fauna tanah ada yang dikelompokkan sebagai *epigeon*, *hemiedafon*, dan *euedafon*. Fauna *epigeon* adalah kelompok fauna tanah yang hidup pada lapisan tumbuh-tumbuhan di permukaan tanah, fauna *hemiedafon* adalah kelompok fauna tanah yang hidup pada lapisan organik tanah dan fauna *euedafon* adalah fauna tanah yang hidup pada lapisan mineral tanah (Suin, 2006).

Menurut Hole (1981), berdasarkan caranya mempengaruhi sistem tanah, fauna tanah terbagi atas dua golongan. Golongan pertama adalah fauna *exopedonic*, yaitu golongan fauna tanah yang hidupnya di luar tanah. Kedua adalah golongan fauna *endopedonic*, yaitu golongan fauna tanah yang hidupnya di dalam tanah.

Berdasarkan bahan makanannya, Brown (1980) dan Yulipriyanto (2010) membagi fauna tanah menjadi beberapa kelompok berikut:

- a. *Microphytic feeders*, bahan makanannya fungi, lichen, dan bakteri.
- b. *Saprophytic feeders*, bahan makanannya organisme yang telah mati dan bahan organik yang sudah lapuk.
- c. *Phytophagous feeders*, bahan makanannya berasal dari tanaman hidup.
- d. *Carnivores*, makanannya hewan lain atau disebut juga sebagai predator.

## **2.2. Makrofauna Tanah**

Makrofauna tanah merupakan salah satu kelompok organisme heterotrof (Arief, 2001). Artinya, organisme ini hidupnya tergantung dari makhluk hidup yang lain seperti produsen dan konsumen lainnya yang habitat utamanya di tanah.

Ada beberapa definisi mengenai ukuran makrofauna tanah menurut para pakar/ahli fauna tanah, diantaranya adalah:

- a. Memiliki panjang tubuh > 1 cm (Wallwork, 1970; Suin, 2006).
- b. Memiliki lebar tubuh 2 – 20 mm (Swift *et al.*, 1979; Wood, 1989).
- c. Memiliki ketebalan tubuh 2 – 20 mm (Crossley, 1996 *dalam* Arief, 2001).

Makrofauna tanah terdiri atas kelompok herbivora (pemakan tanaman) dan karnivora (pemangsa hewan-hewan kecil). *Herbivora* meliputi *Annelida* seperti cacing, *Mollusca* seperti bekicot dan keong. *Arthropoda* meliputi *Crustacea* seperti kepiting dan *Diplopoda* seperti kaki seribu. *Karnivora* meliputi *Arachnida* seperti laba-laba, kutu, kalajengking, dan *Chilopoda* seperti kelabang. *Insecta* meliputi belalang, kumbang, rayap, lalat, jangkrik, lebah, dan semut. Serta fauna kecil yang bersarang dalam tanah seperti ular, tikus, kadal, dan fauna kecil lainnya. (Hanafiah *et al.*, 2005). Hardjowigeno (2010) menyebut makrofauna tanah sebagai fauna-fauna besar penghuni tanah yang dapat dibedakan menjadi: fauna besar pelubang tanah, cacing tanah, *Arthropoda* dan *Molusca (Gastropoda)*.

Menurut Suin (2006), fauna tanah yang termasuk kelompok makrofauna tanah adalah *Annelida*, *Mollusca*, *Arthropoda*, dan vertebrata kecil. Diantaranya yang paling banyak ditemukan hidup di tanah adalah dari kelompok *Arthropoda* seperti *Insecta*, *Arachnida*, *Diplopoda*, *Chilopoda*, serta dari kelompok *Annelida*.

Makrofauna tanah yang ditemukan di dalam tanah pada areal dan waktu tertentu bisa sangat tinggi hingga mencapai > 100 spesies dalam satu hektar penggunaan lahan. Dari jumlah tersebut, *Coleoptera* atau kumbang cenderung menjadi yang paling beragam (Brown *et al.*, 2001).

### **2.3. Peranan Makrofauna Tanah**

Makrofauna tanah mempunyai peran yang sangat beragam di dalam habitatnya. Pada ekosistem binaan, keberadaannya dapat bersifat positif (menguntungkan) maupun negatif (merugikan) bagi sistem budidaya. Pada satu sisi makrofauna tanah berperan menjaga kesuburan tanah melalui perombakan bahan organik, distribusi hara, peningkatan aerasi tanah dan sebagainya, tetapi pada sisi lain juga dapat berperan sebagai hama berbagai jenis tanaman budidaya. Dinamika populasi berbagai jenis makrofauna tanah menentukan perannya dalam mendukung produktivitas ekosistem binaan. Dinamika populasi makrofauna tanah tergantung pada faktor lingkungan yang mendukungnya, baik berupa sumber makanan, kompetitor, predator maupun keadaan lingkungan fisik kimianya (Suin, 2006).

Salah satu peranan makrofauna tanah adalah untuk mengubah bahan organik, baik yang masih segar maupun setengah segar atau sedang melapuk, sehingga menjadi bentuk senyawa lain yang bermanfaat bagi kesuburan tanah (Buckman & Brady, 1982). Selanjutnya Suin (2006) menyatakan bahwa makrofauna tanah juga berperan memperbaiki aerasi tanah dengan cara menerobos tanah sedemikian rupa sehingga pengudaraan tanah menjadi lebih baik. Disamping itu makrofauna tanah juga menyumbangkan unsur hara pada tanah melalui eksresi yang dikeluarkannya, maupun dari tubuhnya yang telah mati.

Meskipun makrofauna tanah sebagai penghasil senyawa-senyawa organik dalam ekosistem tanah, namun bukan berarti berfungsi sebagai subsistem produsen. Tetapi peranan ini merupakan nilai tambah dari makrofauna tanah

sebagai subsistem konsumen dan subsistem dekomposisi. Sebagai subsistem dekomposisi, makrofauna sebagai organisme perobak awal bahan makanan seperti serasah dan bahan organik lain (seperti kayu dan akar) dengan mengonsumsi bahan-bahan tersebut baik dengan cara melumat maupun mengunyah. Makrofauna tanah akan melumat bahan dan mencampurkannya dengan sisa-sisa bahan organik lainnya, sehingga menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk didekomposisi oleh mikroba tanah (Arief, 2001).

Organisme yang berkedudukan di dalam tanah diantaranya makrofauna tanah sanggup mengadakan perubahan-perubahan besar di dalam tanah, terutama di lapisan tanah bagian atas (*top soil*). Pada lapisan ini terdapat akar-akar tanaman serta bahan makanan yang cukup mudah diperoleh sehingga akar-akar tanaman yang mati dengan cepat dapat dibusukkan oleh fungi, bakteri, dan golongan-golongan organisme lainnya (Sutedjo *et al.*, 1996).

Struktur komunitas makrofauna tanah dan fungsi ekosistem menunjukkan hubungan yang sangat kompleks dan belum banyak diketahui dengan pasti. Telah banyak dilaporkan bahwa penurunan struktur komunitas dan perubahan peran makrofauna tanah terjadi akibat perubahan sistem penggunaan lahan seperti hutan yang beralih fungsi menjadi pertanian (Sugiyarto, 2000b).

#### **2.4. Ekologi Makrofauna Tanah**

Organisme dalam suatu lingkungan akan bertautan sangat erat dengan keadaan sekelilingnya, sehingga mereka membentuk bagian dari lingkungannya sendiri (Michael, 1995). Lingkungan fauna pada dasarnya merupakan totalitas dari beraneka faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik misalnya tanah, udara, ruang, medium atau substrat, cuaca, dan iklim. Contoh faktor biotik misalnya fauna lain baik sesama spesies maupun berlainan spesies, tumbuhan, dan mikroba yang terdapat di sekitar fauna tersebut (Sukarsono, 2009).

Tanah merupakan habitat yang kompleks untuk berbagai organisme (Handayanto & Hairiah, 2009). Organisme tanah diantaranya makrofauna tanah merupakan salah satu komponen tanah (Yulipriyanto, 2010). Kehidupan makrofauna tanah sangat tergantung pada habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu spesies makrofauna tanah di suatu daerah sangat

ditentukan oleh keadaan daerah tersebut. Dengan perkataan lain, keberadaan dan kepadatan populasi makrofauna tanah di suatu daerah sangat tergantung pada faktor lingkungan baik itu faktor abiotik maupun faktor biotik (Suin, 2006; Yulipriyanto, 2010).

## **2.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Makrofauna Tanah**

### **2.5.1. Habitat**

Kehadiran populasi fauna di suatu tempat dan penyebaran spesies fauna di muka bumi selalu berkaitan dengan habitat dan relung ekologi yang ditempatinya. Secara umum, habitat menunjukkan corak lingkungan yang ditempati populasi fauna itu dalam kaitannya dengan faktor-faktor lingkungan baik abiotik maupun biotik. Habitat suatu populasi fauna pada dasarnya merupakan totalitas sumberdaya lingkungan baik berupa ruang atau medium maupun cuaca dan iklimnya, serta vegetasi yang terdapat di lingkungan populasi fauna tersebut (Sukarsono, 2009).

### **2.5.2. Kadar Air Tanah**

Kadar air tanah sangat erat hubungannya dengan populasi makrofauna tanah. Hal ini dikarenakan tubuh makrofauna tanah mengandung air. Oleh karena itu, kondisi tanah yang kering dapat menyebabkan tubuh makrofauna tanah kehilangan air dan hal ini merupakan masalah yang besar bagi kelangsungan hidupnya (Lee, 1985). Michael (1995) menambahkan, banyak fauna-fauna darat seperti *Molusca*, *Amfibia*, *Isopoda*, *Nematoda*, sejumlah *Insecta*, dan *Arthropoda* lainnya hanya ditemukan pada habitat-habitat dengan kadar air yang cukup tinggi

### **2.5.3. Suhu Tanah**

Variasi suhu lingkungan alami dan dampak yang ditimbulkannya mempunyai peranan potensial dalam menentukan proses kehidupan, penyebaran serta kelimpahan populasi berbagai fauna (Sukarsono, 2009). Kehidupan makrofauna tanah juga ikut ditentukan oleh suhu tanah. Suhu tanah yang ekstrem dapat mematikan makrofauna tanah. Selain itu suhu tanah juga mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, serta metabolisme makrofauna tanah. Tiap spesies makrofauna tanah memiliki kisaran suhu optimum (Odum, 1996).

Suin (2006) menjelaskan bahwasanya suhu tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah. Dengan demikian, suhu tanah menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim.

#### **2.5.4. pH Tanah**

Derajat keasaman (pH) tanah berpengaruh terhadap kehidupan dan kegiatan makrofauna tanah karena makrofauna tanah sangat sensitif terhadap pH tanah sehingga hal tersebut menjadi salah satu faktor pembatas. Akan tetapi, toleransi makrofauna tanah terhadap pH umumnya bervariasi tiap spesies. Organisme tanah tumbuh paling baik pada pH sekitar netral. Meskipun pengaruh pH terhadap organisme tanah lebih bersifat tidak langsung seperti halnya tanaman, sebagian besar organisme tanah tidak tumbuh baik pada pH rendah. Oleh karena itu, beberapa aktivitas penting terkait dengan ketersediaan hara yang dilakukan oleh organisme tanah, seperti penambahan N, nitrifikasi, dan perombakan bahan-bahan organik secara tidak langsung juga akan terhambat oleh pH rendah (Edward & Lofty, 1997; Munawar, 2011).

Kadar pH tanah mempengaruhi keberadaan dan kepadatan fauna tanah. Fauna tanah ada yang memilih hidup pada tanah yang pHnya asam dan ada pula yang hidup pada pH basa. Fauna yang memilih hidup pada pH tanah yang asam disebut fauna tanah golongan asidofil, yang memilih hidup pada tanah yang basa disebut fauna tanah golongan kalsinofil. Untuk golongan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut fauna tanah golongan indifferen (Suin, 2006).

#### **2.5.5. Bahan Organik Tanah**

Kualitas bahan organik (nisbah C/N, konsentrasi lignin, dan polifenol) mempengaruhi tinggi rendahnya populasi fauna tanah. Bahan organik yang memiliki kandungan N dan P tinggi meningkatkan populasi fauna tanah. Bila bahan organik mengandung polifenol terlalu tinggi, maka fauna tanah harus menunggu agak lama untuk menyerapnya (Handayanto & Hairiah, 2009).

Suin (2006) menambahkan bahwa bahan organik tanah sangat menentukan kepadatan organisme tanah diantaranya makrofauna tanah. Bahan organik tanah merupakan sisa-sisa tumbuhan, hewan dan organisme tanah lainnya baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang terdekomposisi. Fauna tanah golongan saprovara hidupnya tergantung pada sisa daun yang jatuh. Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis fauna tanah yang hidup disana.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah penambahan dan kehilangan Bahan Organik Tanah (BOT). Faktor-faktor tersebut antara lain; pengelolaan tanah, tekstur tanah, iklim, posisi lanskap, dan juga tipe vegetasi (Munawar, 2011).

#### **2.5.6. Tumbuhan dan Fauna Lainnya**

Faktor lingkungan biotik bagi makrofauna tanah adalah organisme lain yang terdapat di habitatnya seperti mikroflora, tumbuh-tumbuhan dan golongan fauna lainnya. Pada komunitasnya, jenis-jenis organisme tersebut saling berinteraksi antara satu dengan lainnya. Interaksi tersebut dapat berupa netralisme, kompetisi, predasi, parasitisme, mutualisme, komensalisme, dan amensalisme (Hariyanto *et al.*, 2008).

Salah satu jenis interaksi biotik adalah kompetisi untuk memperoleh makanan dan habitat yang terbatas. Interaksi jenis kedua adalah predasi oleh organisme yang lebih besar seperti *Nematoda* dan kutu. Interaksi jenis ketiga adalah mutualisme, interaksi menguntungkan bagi kedua belah pihak seperti mikoriza pemfiksasi nitrogen simbiotik dan mikroorganisme yang hidup dalam saluran pencernaan cacing tanah (Yulipriyanto, 2010).

Peran tumbuhan dalam mengatur rantai makanan pergerakan nutrisi dari satu jenis organisme ke jenis lainnya juga dijumpai dipermukaan tanah. Serasah tanaman (*litter fall*) dan tanaman mati menyumbangkan sisa tanaman yang sangat besar di permukaan tanah. Fauna tanah yang mobil, seperti *Arthropoda* dan cacing tanah meningkatkan efisiensi dekomposisi sisa tanaman tersebut dengan meningkatkan nisbah area atau volume dengan cara mendistribusi sisa makanan (Handayanto & Hairiah, 2009).



Interaksi antara organisme tanah membentuk komunitas dalam tanah, walaupun perubahan yang tampak serta dinamikanya diatur oleh kualitas, nilai dan ciri organisme serta disesuaikan dengan habitat organisme itu sendiri. Komposisi organisme pada berbagai habitat dipengaruhi oleh keseimbangan biologis, asosiasi atau interaksi seluruh individu yang dijumpai dalam komunitas (Yulipriyanto, 2010).

## **2.6. Pertanian Anorganik**

Pertanian anorganik atau konvensional mulai dikenal di Indonesia ketika *Vereenigde Oostindische Compagnie* (VOC) menguasai Nusantara. Kolonial Belanda mengusahakan pertanian sendiri dengan memilih tanah-tanah yang paling baik bagi pertaniannya. Cara untuk mendapatkan tanah yang baik adalah dengan menggunduli hutan dan menjadikannya sebagai pertanian konvensional monokultur, seperti teh, tembakau, coklat, dan kopi. Hal ini berakibat pada rusaknya kestabilan alam dan lingkungan secara ekologi (Kartasapoetra *et al.*, 1991).

Pertanian anorganik juga ditandai dengan pemakaian pupuk dan pestisida sintetis yang secara intensif memberikan dampak yang sangat merugikan seperti pencemaran lingkungan, residu pestisida pada makanan, terganggunya kesehatan manusia, terbunuhnya organisme berguna, hama menjadi tahan terhadap pestisida dan munculnya masalah resurgensi (Arya *etal.*, 1996). Penggunaan pupuk sintetis memang dapat meningkatkan hasil panen dan juga meningkatkan beberapa jenis hara namun mengganggu penyerapan unsur hara lainnya serta keseimbangan hara dalam tanah. Pupuk ini juga menekan pertumbuhan mikroba tanah sehingga menjadi penyebab berkurangnya humus dalam tanah (Glass & Thurston, 1978; Sutanto, 2002).

Dalam teknik budidaya tanaman secara anorganik, penggunaan pestisida menjadi kunci utama dalam memberantas hama. Pada pertanian anorganik di Indonesia sendiri, penggunaan pestisida sangat dianjurkan. Hal tersebut terbukti dari adanya Peraturan Pemerintah No. 7/1973 mengenai definisi pestisida dan fungsinya. Pestisida kimia pada pertanian anorganik umumnya digunakan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Djojsumarto, 2000).

Pestisida yang digunakan pada pertanian anorganik akan berpengaruh pada kehidupan fauna tanah, untuk jenis herbisida dan fungisida kemungkinan berpengaruh secara tidak langsung pada populasi fauna tanah karena yang terpengaruh adalah flora tanah yang merupakan sumber makanan jenis invertebrata (Sutanto, 2002). Edward & Thomson (1973) dalam Sutanto (2002) melaporkan mengenai pengaruh yang mematikan dari pestisida organoklorin, organofosfat, karbamat, herbisida, fungisida, dan pestisida lainnya terhadap *Arthropoda* tanah.

Menurut Rendy & Rendy (1972) dalam Sutanto (2002), cacing tanah sangat peka terhadap pestisida sintetis. Populasi dan biomassa cacing tanah di padang rumput dan tanah sawah dilaporkan menurun secara nyata setelah diperlakukan dengan pestisida organoklorin, organofosfat, dan karbamat. Lal (1998) dalam Sutanto (2002), melaporkan terjadinya kematian total cacing tanah dan fauna tanah lainnya akibat penggunaan karbofuran. Kebanyakan pestisida karbamat bersifat sangat toksik pada cacing tanah dan fauna tanah lainnya.

Pada saat ini, sebagian petani-petani yang menerapkan sistem pertanian anorganik dengan menggunakan pupuk dan pestisida sintetis mulai menyadari dan memahami mengenai dampak-dampak negatif yang ditimbulkan, baik bagi konsumen, petani sendiri, serta bagi lingkungan yang ada disekitarnya (Djojosumarto, 2000).

## **2.7. Pertanian Organik**

Pertanian organik dikenal dengan istilah yang berbeda-beda pada berbagai tempat. Ada yang menyebut sebagai pertanian lestari, pertanian ramah lingkungan, sistem pertanian berkelanjutan dan pertanian organik itu sendiri. Penggunaan istilah pertanian organik / *Organic Farming* pertama kali diperkenalkan oleh Northbourne, seorang ahli pertanian dari Inggris pada tahun 1940 dalam bukunya yang berjudul "*Look to the Land*". Northbourne menggunakan istilah tersebut tidak hanya berhubungan dengan penggunaan bahan organik untuk kesuburan lahan, tetapi juga kepada konsep merancang dan mengelola sistem pertanian sebagai suatu sistem utuh atau organik yang mengintegrasikan lahan, tanaman budidaya, fauna, dan masyarakat (Lotter, 2003). Di Indonesia, pertanian organik

mulai muncul pada tahun 1984 di Cisarua, Bogor, pada lahan seluas 4 hektar yang dikembangkan oleh Yayasan Bina Sarana Bakti. Berawal dari Cisarua, banyak orang belajar pertanian organik dan mengembangkannya (Prascaya, 2012).

Menurut Sutanto (2002), pertanian organik adalah suatu sistem pertanian yang berdasarkan pada daur ulang secara hayati. Daur ulang hara dapat melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan dan struktur tanah. Menurut pakar pertanian, sistem pertanian organik merupakan "hukum pengembalian (*law of return*)" yang berarti suatu sistem yang berusaha untuk mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah, baik dalam bentuk residu dan limbah tanaman maupun ternak yang selanjutnya bertujuan memberikan makanan pada tanaman. Filosofi yang melandasi pertanian organik adalah mengembangkan prinsip: ketika tanah diberi makanan, maka selanjutnya tanah menyediakan makanan untuk tanaman (*feeding the soil that feeds the plants*). Bukan dengan cara memberi makanan langsung pada tanaman.

Pertanian organik dapat pula diartikan sebagai sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan. Pertanian organik adalah sistem pertanian holistik yang mendukung dan mempercepat biodiversiti, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah (IFOAM, 2012).

Pertanian organik juga merupakan sistem pertanian yang bertujuan untuk tetap menjaga keselarasan secara alami, dengan cara memanfaatkan dan mengembangkan semaksimal mungkin proses-proses alami dalam pengelolaan usaha tani (Untung, 1997). Prayogo *et al.*, (1999) menambahkan, pertanian organik adalah suatu sistem pertanian yang tidak menggunakan bahan kimia buatan serta mewujudkan sikap dan perilaku hidup yang menghargai alam.

Berdasarkan prinsip ekologi, pertanian organik harus didasarkan pada sistem dan siklus ekologi kehidupan. Bekerja dan meniru serta memelihara sistem dan siklus ekologi kehidupan. Berdasarkan prinsip kesehatan, pertanian organik harus melestarikan dan meningkatkan kesehatan tanah, tanaman, fauna, manusia, dan bumi sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan (IFOAM, 2012).