

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Kimia Tanah

2.1.1. Kemasaman Tanah (pH)

Reaksi tanah (pH) tanah merupakan salah satu sifat kimia tanah yang sangat penting karena berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Nilai pH diukur dengan skala 0-14, pH pada skala 7 dinyatakan netral, pH di bawah 7 dinyatakan sebagai masam (*acid*), pH di atas 7 dinyatakan sebagai basa (*alkaline*). Tanaman pada umumnya menghendaki pH tanah yang sedikit masam hingga netral atau antara pH 6 – 7 (Subagyo *et al.*, 2000).

Pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman dapat berupa pengaruh langsung dari ion H dan pengaruh tak langsung, yaitu menyangkut ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Nilai pH rendah menyebabkan ketersediaan unsur hara tertentu meningkat, sebaliknya pada pH tersebut juga menyebabkan ketersediaan unsure hara menurun (Sitorus *et al.*, 2012).

Subagyo *et al.* (2000) menyatakan bahwa salah satu hal penting dari ketersediaan unsur hara dalam tanah dipengaruhi oleh pH tanah. Nilai pH tanah normal yang dikehendaki tanaman pada umumnya berkisar antara 6,5–7,0. Tanah – tanah dengan pH dibawah 6,5 dinyatakan sebagai tanah masam, sedangkan pH di atas 7,0 dinyatakan sebagai tanah basa (alkalis).

Basa-basa yang dapat dipertukarkan, kejenuhan basa, KTK dan pH tanah saling berhubungan. Basa-basa yang dapat dipertukarkan adalah total kation-kation basa dari ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , dan Na^{+} , sedangkan kejenuhan basa adalah jumlah basa-basa tersebut per kapasitas tukar kation tanah yang dinyatakan dalam

satuan persen. Jika kejenuhan basa tinggi, maka pH tanah tinggi, karena jika kejenuhan basa rendah berarti banyak terdapat kation-kation masam yang terjerap kuat di koloid tanah (Nyakpa *et al.* 1988). Pada daerah yang memiliki curah hujan tinggi, koloid tanah akan didominasi oleh ion H^+ , sedangkan kation-kation basa terjerap lemah dan berada pada larutan bebas (Hakim *et al.*, 1986).

Nilai pH tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah. Kemasaman tanah (pH) optimum untuk ketersediaan unsur hara tanah adalah sekitar 7,0 karena semua unsur makro tersedia secara maksimum, sedangkan unsur mikro tidak maksimum kecuali Mo, sehingga kemungkinan terjadinya toksisitas unsur hara tersebut. Pada pH di bawah 6,5 dapat terjadi defisiensi P, Ca dan Mg serta toksisitas B, Mn, Cu, Zn dan Fe, sedangkan pada pH di atas 7,5 dapat terjadi defisiensi P, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Ca dan Mg juga keracunan B dan Mo (Hanafiah, 2004).

2.1.2 C-Organik

Karbon merupakan unsur penting pembangun bahan organik, karena sebagian besar (58%) bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik (BO). Karbon organik (C-organik) yang ada dalam BO telah lama dikenal sebagai salah satu penciri kesuburan tanah dan lahan produktif. Sebaliknya, tanah merupakan tempat pencadangan karbon terbesar dalam ekosistem darat yang berperan penting dalam siklus karbon global. Setengah dari jumlah karbon yang diserap tanaman masuk ke dalam tanah melalui sisa tanaman (serasah), akar tanaman yang mati dan organisme tanah lainnya yang akan mengalami dekomposisi sehingga terakumulasi dalam lapisan tanah (Ruddiman, 2007).

Di dalam ekosistem tanah, C-organik merupakan komponen penting yang mempengaruhi sifat-sifat tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman, yaitu sebagai sumber energi bagi organisme tanah dan pemicu ketersediaan hara bagi tanaman. Menurut Collins *et al.*, (1992), salah satu indikator keberhasilan pengelolaan lahan pertanian adalah tetap terjaganya cadangan C-organik tanah, sehingga keseimbangan dalam tanah, lingkungan dan keanekaragaman hayati tetap terjaga dan lestari.

Studi tentang simpanan karbon tanah telah menjadi perhatian dalam rangka menilai kualitas tanah akibat aktivitas pertanian yang cenderung menyebabkan degradasi tanah. Di dalam tanah, C-organik merupakan bagian dari sistem tanah yang kompleks dan dinamis. Sifatnya yang sangat labil dan kandungannya dapat berubah sangat cepat tergantung manajemen pengelolaan tanah. Jumlah C-organik dalam tanah mencerminkan kandungan BO dalam tanah yang merupakan tolak ukur yang penting untuk pengelolaan tanah-tanah pertanian. Bahkan C-organik dipercaya sebagai kunci ketahanan terhadap kekeringan dan kelestarian produksi pangan (Bot dan Benites, 2005).

Beberapa hasil penelitian mengindikasikan bahwa sebagian besar lahan pertanian intensif telah mengalami degradasi dan penurunan produktivitas lahan, terutama terkait dengan sangat rendahnya kandungan C-organik yaitu kurang dari 2%. Padahal untuk memperoleh produktivitas yang optimal dibutuhkan C-organik tanah lebih dari 2%. Penurunan jumlah C-organik tanah di lahan kering sangat cepat apabila residu tanaman dikeluarkan dari lahan produksi ataupun di bakar seperti yang banyak dilakukan oleh petani. Di lain pihak, lahan-lahan pertanian tropis dengan pemanfaatan yang intensif tanpa adanya upaya konservasi, dapat

menyebabkan kehilangan C-organik sebesar 60 - 80% (Lal, 2006). Menurut (Hairiah dan Rahayu, 2007) aktivitas di sektor pertanian menyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) dalam pemanasan global sebesar 23%, dan 90% berasal dari pertanian daerah tropik.

Jumlah C-organik setiap penggunaan lahan berbeda-beda, tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Perubahan penggunaan lahan (*land use*) dan perbedaan pola tanam dapat mempengaruhi jumlah karbon tanah. Konversi hutan menjadi lahan pertanian menyebabkan penurunan jumlah C-organik tanah. Demikian pula, pola tanam monokultur dan rotasi dapat menyebabkan perbedaan jumlah C-organik tanah. Simpanan karbon pada suatu lahan menjadi lebih besar apabila kondisi kesuburan tanahnya baik, atau jumlah karbon yang tersimpan di atas tanah (biomasa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah (C-organik) (Hairiah *et. Al.*, 2007).

2.1.3 Kapasitas Tukar kation (KTK) dan Kejenuhan Basa

Kapasitas Tukar Kation tanah adalah kemampuan koloid tanah menyerap dan mempertukarkan kation (Hakim *et al.*, 1986). Kapasitas Tukar Kation dari berbagai tanah sangat beragam. Nilai KTK tanah dipengaruhi oleh sifat dan ciri tanah itu sendiri, seperti reaksi tanah atau pH tanah, tekstur tanah atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik, pengapuran, pemupukan kation merupakan reaksi yang terjadi dan sebagai salah satu reaksi yang terpenting dalam tanah.

Besarnya nilai KTK yang ditetapkan diharapkan sama dengan jumlah basa total dan hidrogen yang dapat dipertukarkan. Tanah-tanah yang bereaksi netral dan tanah-tanah basa dengan karbonat yang tinggi, maka nilai KTK akan sama

dengan jumlah basa-basa yang dapat dipertukarkan. gejala – gejala ini dapat diketahui unsur hara apa saja yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan yang sehat.

2.1.4. N-total

Unsur hara N merupakan unsur hara makro esensial, menyusun sekitar 1,5% bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein (Hanafiah, 2005). Menurut Hardjowigeno (2003), nitrogen dalam tanah berasal dari : a) bahan organik tanah yaitu bahan organik halus dan bahan organik kasar, b) pengikatan oleh mikroorganisme dari N udara, c) pupuk, dan d) air hujan. Sumber N berasal dari atmosfer sebagai sumber primer, dan lainnya berasal dari aktifitas di dalam tanah sebagai sumber sekunder. Fiksasi N secara simbiotik khususnya terdapat pada tanaman jenis leguminoseae sebagai bakteri tertentu. Bahan organik juga membebaskan N dan senyawa lainnya setelah mengalami proses proses dekomposisi oleh aktifitas jasad renik tanah.

Hilangnya N dari tanah disebabkan karena digunakan oleh tanaman ataumikroorganisme. Kandungan N total umumnya berkisar antara 2000 – 4000 kg/ha pada lapisan 0 – 20 cm tetapi tersedia bagi tanaman hanya kurang 3% dari jumlah tersebut (Hardjowigeno, 2003).

Manfaat dari Nitrogen adalah untuk memacu pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, serta berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim, dan persenyawaan lain (Susanto, 2005). Kadar nitrogen tanah biasanya sebagai indikator basis untuk menentukan dosis pemupukan urea. Fungsi N adalah memperbaiki sifat negatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau, gejala kekurangan N, tanaman tumbuhan kerdil dan

daun-daun rontok dan gugur. N tanah pada lahan gambut biasanya lebih besar dibandingkan pada tanah mineral (Soewandita, 2008). Menurut Radjagukguk (1997) *cit* Hartatik *et al.* (2011), dalam tanah gambut ketersediaan N untuk tanaman relative rendah karena N tanah gambut tersedia dalam bentuk N-organik. Hal ini yang menyebabkan perbandingan C/N pada lahan gambut relatif tinggi saat dilakukan analisis N-total.

2.1.5 P – tersedia

Unsur hara P merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat penting pertumbuhan tanaman. Fosfor tidak terdapat secara bebas di alam. Fosfor ditemukan sebagai fosfat dalam beberapa mineral, tanaman dan merupakan unsur pokok dari protoplasma. Fosfor terdapat dalam air sebagai ortofosfat. Sumber fosfor alami dalam air berasal dari pelepasan mineral-mineral dan biji-bijian (Sutedjo, 2008).

Ketersediaan fosfor didalam tanah ditentukan oleh banyak faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah. Pada tanah ber-pH rendah, fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium. Reaksi ini membentuk besi fosfat atau aluminium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Pada tanah ber pH tinggi, fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk ion kalsium fosfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Dengan demikian, tanpa memperhatikan pH tanah, pemupukan fosfat tidak akan berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman (Sutedjo,2008).

Menurut Hartatik dan Idris (2008) fosfat alam yang mempunyai reaktivitas tinggi memberikan kelarutan yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai

sumber P pada tanah gambut. Istomo (2006) menyatakan bahwa P dalam tanah dominan berasal dari pelapukan batuan, sedangkan P dalam tanah gambut berasal dari P-organik. Pada tanah mineral untuk tumbuhan optimal tanaman memerlukan P sebesar 0,3 – 0,5% dan 0,04% P dari berat kering tanaman pada tanah gambut.

2.1.6 Kalium

Kalium merupakan unsur hara yang ketiga setelah nitrogen dan fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Muatan positif dari kalium akan membantu menetralkan muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif nitrat, fosfat, atau unsur lainnya. Ketersediaan kalium dapat dipertukarkan dan dapat diserap tanaman yang tergantung penambahan dari luar, fiksasi oleh tanahnya sendiri dan adanya penambahan dari kaliumnya (Sutedjo, 2008).

Unsur K rata-rata menyusun 1,0% bagian tanaman. Unsur ini berperan berbeda dibanding N, S, dan P karena sedikit berfungsi sebagai penyusun komponen tanaman, seperti protoplasma, lemak, selulosa, tetapi terutama berfungsi dalam pengaturan mekanisme (bersifat katalitik dan katalisator) seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein dan lain-lain (Hanafiah, 2005).

2.2. Karakteristik Lahan Jeruk

Tanah merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan budidaya tanaman. Dalam mencapai produksi yang optimum, tanah harus tetap diperhatikan pada tingkat produktivitas yang optimum tanpa mengurangi tingkat kesuburan tanah jika ingin memperoleh hasil yang optimum (Sitorus *et al.*, 2012). Tanah merupakan medium alam untuk tanaman. Tanah menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman untuk pertumbuhannya (Rosmarkan dan Yuwono, 2002).

Kekurangan suatu unsur hara akan menghambat pertumbuhan vegetatif dan produktif suatu tanaman. Kondisi tanah yang cocok untuk tanaman jeruk adalah keadaan tanah harus selalu gembur dan tidak menyimpan air terlalu banyak (Soelarso, 1996). Kandungan air tanah yang baik adalah kedalamannya 50 – 150 cm dibawah permukaan tanah. Kemasaman tanah yang optimum bagi tanaman jeruk yaitu 5,5 – 7,6 (Subagyo *et al.*, 2000).

Menurut Pakpahan *et al.* (2015) unsur hara K sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman jeruk manis. Apabila kekurangan unsur K maka daun akan berpilin, berkerut, menguning dan gugur sebelum berbunga, kemudian tunas muda dan ranting mati. Terdapat bercak kuning cekung pada kulit batang, sedangkan bila kelebihan unsur K pada tanaman jeruk maka buah kecil, berkeriput, warna pucat, kulit tipis dan kadang-kadang buah retak, kualitas buah jelek dan kasar, pemasakan buah lama dan rasanya asam.

Balitjestro (2016) menyatakan bahwa jika pada permulaan musim panas banyak terjadi hujan, maka dapat membahayakan tanaman jeruk karena berbagai penyakit akan mudah muncul. Demikian pula jika hujan terjadi terus menerus pada musim berbunga dapat mengakibatkan gagalnya proses pembuahan atau menghambat pertumbuhan buah.

Helmiyese (2008) mengemukakan jeruk memerlukan curah hujan > 800 mm/tahun dengan suhu 22-30 °C, tergantung pada spesiesnya. Jeruk memerlukan 5- 6, 6-7 atau 9 bulan basah (musim hujan). Bulan basah ini diperlukan untuk perkembangan bunga dan buah agar tanahnya tetap lembab. Di Indonesia tanaman ini sangat memerlukan air yang cukup terutama di bulan Juli-Agustus. Selain sifat genetik, air, dan temperatur sangat berpengaruh terhadap saat serta

durasi tanaman jeruk berbunga. Produksi bunga juga bervariasi tergantung pada iklim pada daerah tersebut. Faktor lingkungan berpengaruh terhadap tipe bunga yang diproduksi, distribusinya ke pohon, persentase fruitsetnya dan pada akhirnya akan berdampak pada panen akhir.

2.2.1. Pengelolaan Lahan Jeruk

Menurut Soelarso (1996) tanaman jeruk termasuk dalam golongan Spermathopyta, sub divisi Ahgiospermae, kelas Dicotyledone, ordo Rutales, family Rutaceae, dan Genus *Citrus*. Pengelolaan lahan yang tepat harus diketahui karena faktor ini sangat penting dan dapat mempengaruhi proses pengambilan keputusan selanjutnya yang kebanyakan didasarkan oleh praktek pengelolaan lahan. Selain itu terdapat beberapa syarat agar pertumbuhan tanaman jeruk dapat optimal. Adapun syarat lahan jeruk secara umum adalah sebagai berikut.

- **Pemilihan lokasi**

Ketinggian tempat yang sesuai. Meskipun adaptasinya luas, beberapa jeruk memiliki kriteria ketinggian tempat untuk dapat tumbuh secara optimal. Seperti pada dataran rendah (± 400 mdpl) terdapat jenis pamelon, sebagian besar varietas Siam, keprok Tejakula, dan Madura. Sedangkan pada varietas lain seperti Batu 55, siam madu, tawangmangu, pulung, garut, dan sebagainya akan tumbuh optimum pada kawasan dataran tinggi dengan ketinggian ± 700 mdpl.

- **Iklim**

Tanaman jeruk menghendaki sinar matahari secara penuh (bebas naungan) dengan suhu $13-35^{\circ}\text{C}$ yang akan optimum apabila suhu berkisar antara $22-23^{\circ}\text{C}$ dengan curah hujan $1.000-3.000$ mm/th.

- **Tanah**

Lahan ideal untuk tanaman jeruk adalah yang memiliki lapisan tanah dalam, hingga kedalaman 150cm tidak ada lapisan kedap air. Kedalaman air tanah ± 75 cm, tekstur lempung berpasir, dan pH ± 6 . Berikut adalah tabel persyaratan penggunaan lahan jeruk.

Tabel 1. Persyaratan Penggunaan Lahan Jeruk

Persyaratan penggunaan / karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S 1	S 2	S 3	N
Temperature (tc)				
Temperatur rerata (C)	19 – 33	33 – 36 16 – 19	36 – 39 13 – 16	> 39 < 13
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	1.20 0 3.00 0	- 1.000 - 1.200 3.000 - 3.500	800 - 1.000 3.000 – 4.000	< 800 > 4.000
Lamanya masa kering (bulan) kelembapan (%)	2,5 – 4 50 – 90	4 – 5 < 50 > 90	5 – 6	> 6
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	Baik, sedang	Agak terhambat	Terhambat, agak cepat	Sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	Sedang, agak halus	Aga kasar, Halus	Sangat halus	Kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 – 35	35 – 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 – 100	50 – 75	< 50
Gambut :				
Ketebalan (cm)	< 50	50 – 100	100 – 200	> 200
Kematangan	Saprik	Saprik, hemik	Hemik	Fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK tanah (cmol)	> 16	5 – 16	< 5	
Kejenuhan basa (%)	≥ 20	< 20	< 20	
pH H ₂ O	5,5 – 7,6	5,2 – 5,5 7,6 – 8,0	< 5,2 > 8,0	
C-organik (%)	> 1,2	0,8 – 1,2	< 0,8	
Hara tersedia (na)				
N total (%)	Sedang	Rendah	Sgt rendah	-
P2O5 (mg/100g)	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah
K2O (mg/100g)	Sedang	Rendah	Sgt rendah	

Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 3	3 – 4	4 – 6	> 6
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas / ESP (%)	< 8	8 – 12	12 – 15	> 15
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 125	100 – 125	60 – 100	< 60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 – 15	15 – 30	> 30
Bahaya erosi	Sangat ringan	Ringan–sedang	Berat	Sangat berat
Bahaya banjir / genangan pada masa tanam (fh)				
Tinggi (cm)	25			
Lama (hari)	< 7			
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 – 15	15 – 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 – 15	15 – 25	> 25

2.3 Karakteristik Lahan Rusak

Menurut Kuswanto, dalam Hanipah (2005:14) dijelaskan; “Lahan kritis adalah lahan yang telah mengalami atau dalam proses kerusakan fisik, kimia, atau biologi yang akhirnya dapat membahayakan fungsi hidrologi, orologi, produksi pertanian, pemukiman, dan kehidupan sosial ekonomi dari daerah lingkungan pengaruhnya”.

Lahan kritis merupakan tanah yang tidak dapat mengatur fungsinya lagi sebagai media pengatur tata air dan unsur produksi pertanian yang baik. Tanah kritis merupakan tanah yang sudah tidak produktif ditinjau dari segi pertanian, karena pengelolaan dan penggunaan yang kurang memperhatikan syarat-syarat pengolahan tanah maupun kaidah konservasi tanah. kerusakan lahan ini bisa berupa kerusakan fisik, kimia, maupun biologi. Kerusakan ini terjadi pada tanah secara bersamaan saling terkait atau sejenis saja. Terancamnya fungsi biologi dapat berakibat fatal misalnya terjadi tanah longsor yang mengakibatkan fungsi produksi tanaman terancam.

Peningkatan jumlah penduduk sejalan pula dengan meningkatnya kebutuhan akan lahan peruntukan pemukiman bagi tempat tinggal manusia, industri, maupun

lahan pertanian sebagai sarana pemenuhan kebutuhan pangan manusia. Akan tetapi penggunaan lahan oleh manusia terkadang kurang benar akibat ketidaktahuan masyarakat tersebut. Hal ini mendorong timbulnya lahan-lahan kritis yang baru, dengan demikian tentunya diperlukan usaha pengendalian agar lahan mampu memproduksi dengan baik sesuai dengan kemampuannya.

2.4 Pupuk Anorganik

Penggunaan pupuk anorganik (pupuk kimia) dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak, dan pencemaran lingkungan. Hal ini jika terus berlanjut akan menurunkan kualitas tanah dan kesehatan lingkungan. Untuk menjaga dan meningkatkan produktivitas tanah diperlukan kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik yang tepat (Isnaini, 2006).

Penggunaan pupuk anorganik menyebabkan kandungan unsur-unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman akan meningkat dan meningkatkan hasil produksi pertanian dengan cepat. Produktivitas lahan pertanian yang meningkat tersebut hanya akan berlangsung dalam waktu yang tidak lama, karena penggunaan pupuk anorganik terus-menerus akan menyebabkan perubahan struktur tanah, pemadatan, kandungan unsur hara dalam tanah menurun, dan pencemaran lingkungan. Salah satu pengaruh penggunaan pupuk anorganik pada usaha pertanian adalah akumulasi residu unsur-unsur kimia seperti N, P, dan K dalam tanah akibat dari pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan dan terus-menerus. Salikin (2003) menyebutkan bahwa sekitar 50% nitrogen, 40% - 75% potasium, dan 5% - 25% fosfat mengendap di lahan pertanian, pada tubuh perairan, dan air tanah.

Penggunaan pupuk anorganik yang secara terus menerus tanpa diikuti pemberian pupuk organik dapat menurunkan kualitas sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penambahan bahan organik khususnya pada tanah sawah sangat diperlukan karena 95% lahan-lahan pertanian di Indonesia mengandung bahan organik kurang dari 1%, padahal batas minimal kandungan bahan organik yang dianggap layak untuk lahan pertanian adalah 4 - 5% (Musnamar, 2006).

2.5 Penggunaan Pestisida

Penggunaan pupuk anorganik yang secara terus menerus tanpa diikuti pemberian pupuk organik dapat menurunkan kualitas sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penambahan bahan organik khususnya pada tanah sawah sangat diperlukan karena 95% lahan-lahan pertanian di Indonesia mengandung bahan organik kurang dari 1%, padahal batas minimal kandungan bahan organik yang dianggap layak untuk lahan pertanian adalah 4 - 5% (Musnamar, 2006).

Pada tahun 1984 Indonesia menguasai 20% dari pangsa pasar pestisida dunia, dalam periode 1982 – 1987 terjadi peningkatan pemakaian pestisida sebesar 36% dibanding periode sebelumnya, sedangkan untuk herbisida peningkatan mencapai 70% dan total pemakaian insektisida pada tahun 1986 mencapai 1723 ton, yang berarti setiap hektar lahan pertanian menggunakan 1,69 kilogram insektisida.

Pada tahun 1984 Indonesia menguasai 20% dari pangsa pasar pestisida dunia, dalam periode 1982 – 1987 terjadi peningkatan pemakaian pestisida sebesar 36% dibanding periode sebelumnya, sedangkan untuk herbisida peningkatan mencapai 70% dan total pemakaian insektisida pada tahun 1986 mencapai 1723 ton, yang berarti setiap hektar lahan pertanian menggunakan 1,69

kilogram insektisida.kesehatan. Semakin tinggi daya racun pestisida yang digunakan semakin banyak tanda gejala keracunan yang dialami petani.

Penggunaan pestisida dapat mematikan fauna tanah dan dapat juga menurunkan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk terus menerus dapat menyebabkan tanah menjadi asam. Sehingga dapat menurunkan kesuburan tanah. Kerusakan tanah atau lahan dapat disebabkan oleh kemerosotan struktur tanah (pemadatan tanah dan erosi), penurunan tingkat kesuburan tanah, keracunan dan pemasaman tanah, kelebihan garam dipermukaan tanah, dan polusi tanah. Faktor-faktor yang mempengaruhi degradasi tanah atau lahan adalah : (1) pembukaan lahan (deforestation) dan penebangan kayu hutan secara berlebihan untuk kepentingan domestik, (2) penggunaan lahan untuk kawasan peternakan/penggembalaan secara berlebihan (over grazing), dan (3) aktivitas pertanian dalam penggunaan pupuk secara berlebihan (Hakim, 2002).