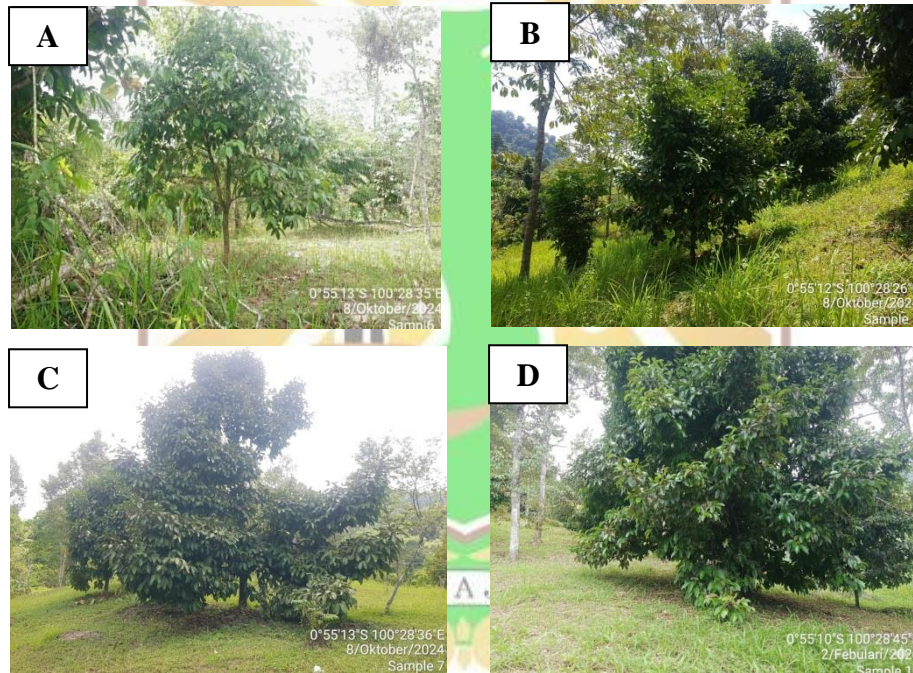


## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Keadaan Umum Wilayah Penelitian

Limau Manis merupakan sebuah Kelurahan yang terletak di Kecamatan Pauh, Kota Padang Sumatera Barat. Kelurahan Limau Manis terletak pada  $0^{\circ}50'56''$  LS –  $0^{\circ}56'47''$  LS dan  $100^{\circ}26'04''$  BT –  $100^{\circ}33'36''$  BT, dengan ketinggian 120-1600 mdpl dan luas wilayah  $\pm 24,86$  ha. Kelurahan Limau Manis terdiri dari 18 RT dibawah 8 RW. Kelurahan Limau Manis berbatasan dengan Kelurahan Kapalo Koto pada sebelah barat, dengan Kabupaten Solok pada sebelah timur, dengan Kelurahan Lambung Bukit pada sebelah utara, dan sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Limau Manis Selatan.



Gambar 1. Perkebunan Manggis pada Kampung Tematik Manggis.  
Ket: A (kelerengan 0-8%, 0-5 Tahun), B (kelerengan 8-15%, 0-5 tahun),  
C (kelerengan 0-8%, 5-10 tahun), D (kelerengan 8-15%, 5-10 tahun).

Penelitian berlokasi di Kampung Tematik Manggis, Kelurahan Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang Sumatera Barat. Lahan pada wilayah ini sebagian besar terdiri dari perkebunan manggis milik masyarakat setempat di sepanjang lereng Bukit Barisan, perkebunan ini berbatas langsung dengan Limau Manis Selatan dan Kabupaten Solok.

Pengelolaan perkebunan manggis di lokasi penelitian dilakukan secara

konvensional oleh para petani, dimana sebagian besar petani menyampaikan bahwa tidak melakukan perawatan pada kebun manggis mereka. Tanaman manggis hanya di tanam kemudian di panen ketika musim panen tanpa pemeliharaan terhadap tanaman manggis, hanya sebagian petani yang memberikan perawatan pada tanaman manggis mereka berupa pupuk. Pupuk yang diberikan terdiri dari pupuk organik dan anorganik, pupuk organik seperti pupuk kandang dan pupuk anorganik seperti TSP, Urea, NPK, dan KCl. Pemberian pupuk oleh para petani tidak diberikan secara berkelanjutan sehingga kualitas produksi tanaman manggis terus menurun. Petani pada wilayah penelitian menanam tanaman manggis secara serentak, sehingga tanaman manggis dapat dibagi berdasarkan umur tanam yang terdiri dari 0-5 tahun (60%), 5-10 tahun (30%), dan 10% berumur >10 tahun. Petani pada wilayah penelitian menanam tanaman manggis pada kelerengan yang beragam mulai dari datar hingga curam. Tanaman manggis yang berada pada lereng yang agak curam umumnya lebih susah dilakukan pemeliharaan karena akses yang sulit sehingga petani hanya datang ketika musim panen.

## **B. Karakteristik Kimia Tanah**

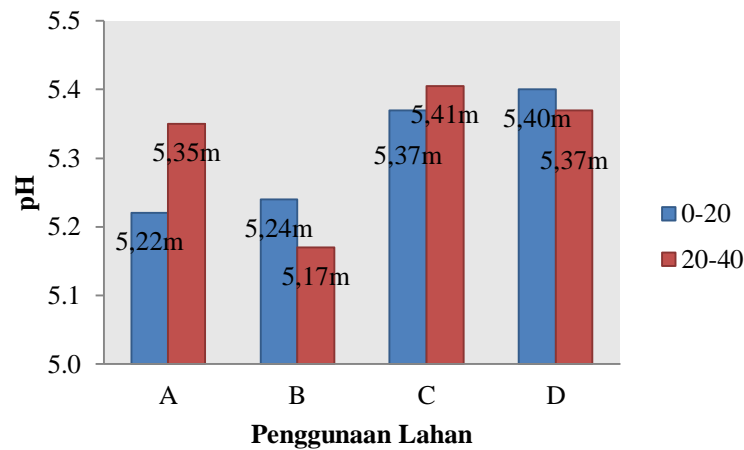
Karakteristik kimia tanah adalah sifat-sifat tanah yang berkaitan dengan komposisi kimia dan reaksi kimia di dalam tanah, yang sangat memengaruhi kesuburan serta kemampuan tanah mendukung pertumbuhan tanaman. Karakteristik kimia tanah sangat penting karena menentukan tingkat kesuburan tanah dan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Kondisi kimia tanah, seperti pH, kapasitas tukar kation, dan kandungan unsur hara, mempengaruhi kesuburan tanah. Selain itu, karakteristik kimia tanah berperan dalam mengatur aktivitas mikroorganisme tanah yang membantu proses pelapukan bahan organik dan siklus hara. Hasil pengamatan karakteristik kimia tanah pada lahan tanaman manggis pada kelerengan, umur tanam, dan kedalaman yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Kimia Tanah Hasil Penelitian.

Kedalaman	Parameter pengamatan	Kelas Lereng			
		0-8%		8-15%	
		Umur tanaman			
		0-5 tahun	5-10 tahun	0-5 tahun	5-10 tahun
0-20 cm	pH	5,22 <sub>m</sub>	5,37 <sub>m</sub>	5,24 <sub>m</sub>	5,40 <sub>m</sub>
	C organik (%)	1,57 <sub>r</sub>	1,52 <sub>r</sub>	1,80 <sub>r</sub>	2,00 <sub>s</sub>
	N total (%)	0,08 <sub>sr</sub>	0,15 <sub>r</sub>	0,10 <sub>r</sub>	0,26 <sub>s</sub>
	Ca-dd (me/100 g)	4,58 <sub>r</sub>	4,66 <sub>r</sub>	4,88 <sub>r</sub>	4,96 <sub>r</sub>
	Mg-dd (me/100 g)	1,01 <sub>r</sub>	0,74 <sub>r</sub>	0,80 <sub>r</sub>	0,74 <sub>r</sub>
	K-dd (me/100 g)	0,25 <sub>r</sub>	0,23 <sub>r</sub>	0,25 <sub>r</sub>	0,30 <sub>s</sub>
	KTK (me/100 g)	2,36 <sub>r</sub>	2,09 <sub>r</sub>	2,36 <sub>r</sub>	2,89 <sub>r</sub>
	P tersedia (ppm)	7,24 <sub>r</sub>	4,11 <sub>sr</sub>	4,80 <sub>sr</sub>	5,58 <sub>r</sub>
	Al dd (me/100 g)	5,92 <sub>t</sub>	5,92 <sub>t</sub>	4,33 <sub>t</sub>	3,64 <sub>s</sub>
	SFI	140,00 <sub>r</sub>	140,00 <sub>r</sub>	160,00 <sub>r</sub>	160,00 <sub>r</sub>
20-40 cm	pH	5,35 <sub>m</sub>	5,41 <sub>m</sub>	5,17 <sub>m</sub>	5,37 <sub>m</sub>
	C organik (%)	1,48 <sub>r</sub>	1,39 <sub>r</sub>	0,866 <sub>sr</sub>	1,367 <sub>r</sub>
	N total (%)	0,10 <sub>r</sub>	0,13 <sub>r</sub>	0,047 <sub>sr</sub>	0,15 <sub>r</sub>
	Ca-dd (me/100 g)	4,45 <sub>r</sub>	5,11 <sub>r</sub>	4,957 <sub>r</sub>	4,95 <sub>r</sub>
	Mg-dd (me/100 g)	0,63 <sub>r</sub>	0,74 <sub>r</sub>	0,794 <sub>r</sub>	0,73 <sub>r</sub>
	K-dd (me/100 g)	0,24 <sub>r</sub>	0,26 <sub>r</sub>	0,304 <sub>s</sub>	0,28 <sub>r</sub>
	KTK (me/100 g)	2,05 <sub>r</sub>	2,29 <sub>r</sub>	2,265 <sub>r</sub>	2,41 <sub>r</sub>
	P tersedia (ppm)	5,67 <sub>r</sub>	4,04 <sub>sr</sub>	6,412 <sub>r</sub>	3,68 <sub>sr</sub>
	Al dd (me/100 g)	4,88 <sub>t</sub>	5,41 <sub>t</sub>	4,651 <sub>t</sub>	3,39 <sub>s</sub>
	SFI	130,00 <sub>r</sub>	160,00 <sub>r</sub>	140 <sub>r</sub>	160,00 <sub>r</sub>

### 1. pH Tanah

Nilai pH tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang pH berkisar antara 5,17-5,35 (umur tanam 0-5 tahun) dan 5,37-5,41 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria masam (Tabel 4). Hal ini juga disampaikan oleh Muyassir *et al.* (2012) bahwa tanah dengan pH 4,5-6,5 berada pada kategori masam-agak masam. pH tanah dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara penting bagi tanaman, karena beberapa unsur hara lebih mudah tersedia pada tingkat pH tertentu (Chaudhry *et al.*, 2024).



Gambar 2. Nilai pH tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

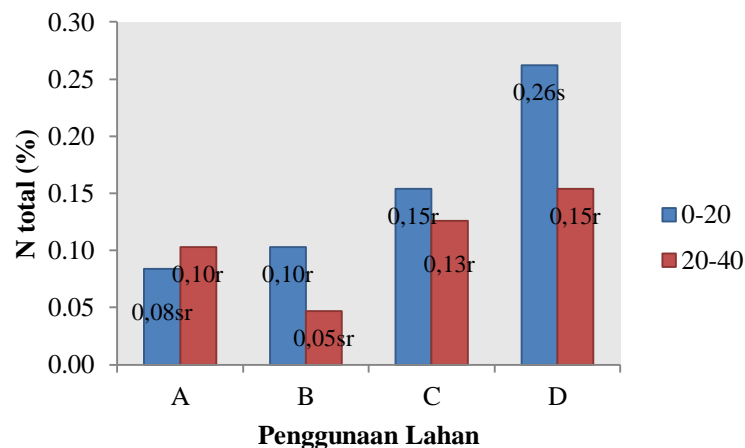
Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai pH tanah secara keseluruhan pada semua kategori kelerengan, umur tanaman, dan kedalaman yang berbeda berada pada kategori yang sama yaitu masam (5,22-5,40). Rendahnya nilai pH tanah pada penelitian ini dapat berhubungan dengan curah hujan yang tinggi pada wilayah perkebunan, dimana pada kelerengan yang lebih curam terjadi pengikisan zat terlarut pada tanah. Hal ini juga dijelaskan oleh Wubie dan Assen, (2020) bahwa tanah di posisi yang lebih lereng memiliki kisaran pH asam, yang mencerminkan terkikisnya zat terlarut yang lebih tinggi dan kation basa akibat erosi tanah. Secara keseluruhan, keberadaan kation basa yang tinggi mungkin telah berkontribusi besar terhadap peningkatan nilai pH tanah (Li *et al.*, 2018). Tanah di daerah beriklim kering umumnya bersifat basa dengan pH tanah yang tinggi, sedangkan tanah di daerah beriklim basah umumnya bersifat asam dengan pH tanah yang rendah (Zhang *et al.*, 2019).

Tingginya curah hujan menyebabkan banyaknya kation basa yang tercuci sehingga menyebabkan rendahnya pH tanah. Jiang *et al.* (2018) menjelaskan bahwa sifat tanah terutama kation basa tanah merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kapasitas penyangga asam tanah. Faktor ini dinilai sebagai salah satu penyebab rendahnya pH tanah seiring meningkatnya curah hujan (Chytry *et al.*, 2007). Selain itu, faktor ini juga menyebabkan tingginya Fe dan Al pada tanah. Fe dan Al akan mengalami hidrolisis saat bereaksi dengan air sehingga menghasilkan lebih banyak H<sup>+</sup> yang menyebabkan rendahnya pH tanah. Prasetyo *et al.* (2025) juga menyampaikan bahwa semakin banyak ion H<sup>+</sup> yang

dilepaskan, maka pH tanah akan semakin rendah. Tanah yang kaya akan Fe dan Al umumnya bersifat asam dan memiliki kesuburan yang cenderung rendah (Trisnawati, 2022).

## 2. N Total

Nilai N total tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang N total berkisar antara 0,05- 0,10 (umur tanam 0-5 tahun) dengan kriteria sangat rendah-rendah dan 0,13-0,26 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria sangat rendah-sedang (Tabel 4). Kriteria N total tanah yang rendah-sangat rendah dan hanya pada umur tanam 5-10 tahun dengan kelerengan 8-15% dan kedalaman 0-20 cm yang berada pada kategori sedang pada penelitian ini mengindikasikan kualitas tanah yang menurun pada lokasi penelitian. Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai N total tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 0-20 cm. Sedangkan nilai N total terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 20-40 cm.



Gambar 3. Nilai N total tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Nilai N total tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 0-20 cm (0,08-0,26) dibandingkan 20-40 cm (0,04-0,15) dan lebih tinggi pada umur tanam 5-10 tahun (0,13-0,26) dibandingkan umur tanam 0-5 tahun (0,04-0,10). Hal ini disebabkan oleh bahan organik dari sisa tanaman yang lebih banyak pada kedalaman 0-20 cm dan pada umur tanam 5-10 tahun, dimana bahan organik

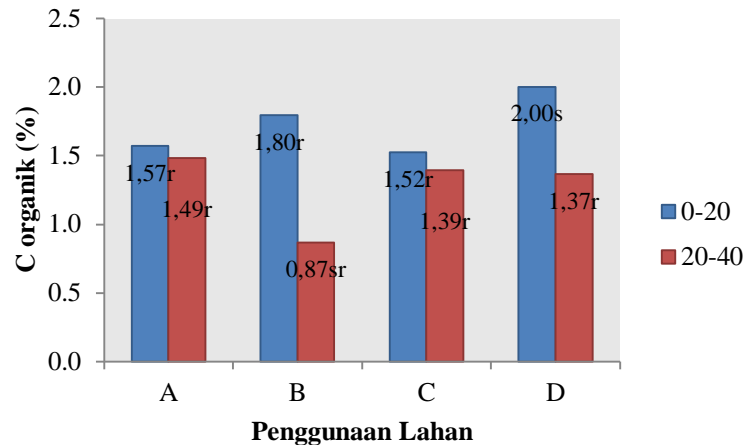
mempengaruhi ketersediaan N. Selain itu, N merupakan senyawa yang mudah menguap, sehinggautupan oleh dedaunan yang lebih rapat pada umur tanam 5-10 tahun juga berperan mengurangi penguapan N. Hal ini juga dikonfirmasi oleh Zhao *et al.*, (2019) bahwa umur tanam tanaman memiliki dampak yang terhadap karakteristik unsur hara tanah termasuk ketersediaan N. N total tanah pada penelitian ini berhubungan dengan kandungan C organik pada tanah. Hal ini dapat dilihat bahwa semakin tinggi kandungan C organik maka kandungan N total juga semakin meningkat (Tabel 4). Kalembasa dan Kalembasa, (2016) menjelaskan bahwa N total pada tanah sebagian besar berasal dari bahan organik tanah, karena nitrogen tersimpan dalam senyawa organik yang menyusun C-organik. Sehingga, kandungan C-organik yang tinggi umumnya diikuti oleh kandungan N total yang tinggi, karena keduanya terikat dalam bahan organik tanah (Kučerík *et al.*, 2018).

Nilai N total tanah ditemukan lebih tinggi pada kelerengan 8-15% (0,04-0,26) dibandingkan kelerengan 0-8% (0,08-0,15). Sifat dasar nitrogen pada tanah yaitu mudah berubah bentuk melalui proses mineralisasi, imobilisasi, nitrifikasi, denitrifikasi, volatilisasi, dan pencucian (Chen *et al.*, 2014). Nitrogen terutama dalam bentuk nitrat mudah tercuci oleh air hujan atau erosi, serta dapat hilang ke udara sebagai gas (Chen *et al.*, 2014). Nilai N pada kelerengan 8-15% lebih tinggi terutama pada umur tanaman 5-10 tahun dapat berhubungan dengan keberadaan sisa tanaman manggis atau dedaunan yang menutupi permukaan tanah, sehingga mengurangi penguapan N total. Kandungan N yang rendah juga dapat berhubungan dengan erosi tanah yang disebabkan oleh curah hujan tinggi, aplikasi input yang tidak memadai, dan kemiringan lereng. Kandungan N yang lebih rendah terkait dengan curah hujan tinggi di wilayah penelitian yang menyebabkan nitrat hilang dari lahan pertanian. Ion nitrat yang tidak terserap oleh partikel koloid bermuatan negatif mendominasi sebagian besar tanah, dengan demikian terbawa oleh air hujan atau erosi tanah (Merga *et al.*, 2023).

### **3. C Organik**

Nilai C organik tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang C organik berkisar antara 0,87-1,80 (umur tanam 0-5 tahun) dengan kriteria sangat rendah-rendah dan 1,37-2,00 (umur tanam 5-10

tahun) dengan kriteria sangat rendah-sedang (Tabel 4).



Gambar 4. Nilai C organik tanah pada umur dan kelerengkan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai C organik tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengkan 8-15% dan kedalaman 0-20 cm (2,00%). Nilai N organik terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengkan 8-15% dan kedalaman 20-40 cm (0,86%).

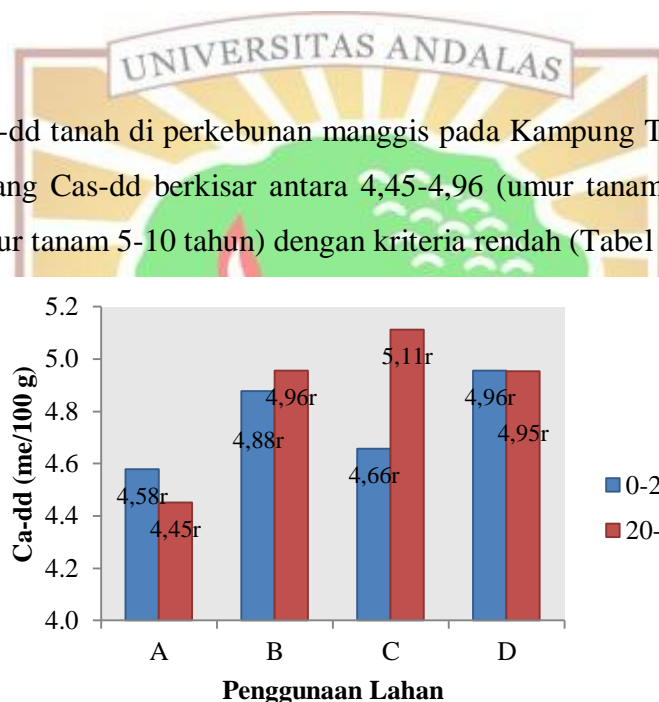
Nilai C organik tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 0-20 cm (1,52-2,00) dibandingkan 20-40 cm (0,86-1,48), lebih tinggi pada umur tanam 5-10 tahun (1,36-2,00) dibandingkan umur tanam 0-5 tahun (0,86-1,80), dan lebih tinggi pada kelerengkan 8-15% (0,86-2,00) dibandingkan kelerengkan 0-8% (1,39-1,57). Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman seperti daun manggis yang jatuh di permukaan tanah, sisa tanaman ini lebih banyak dihasilkan oleh tanaman dengan umur tanam 5-10 tahun, sehingga ditemukan nilai C organik yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan Likar *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa karakteristik unsur hara tanah sangat berkaitan dengan perbedaan area tanam dan umur tanam, serta praktik pengelolaan yang sesuai. C organik dari dekomposisi tanah adalah karbon yang berasal dari penguraian sisa-sisa tanaman oleh aktivitas mikroba tanah, yang kemudian tersimpan dalam bentuk bahan organik dan berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah (Semenov *et al.*, 2019).

Keberadaan C organik tanah pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor suhu, curah hujan, jenis vegetasi, serta praktik pengolahan tanah, dimana fakto-faktor

ini sangat mempengaruhi kadar dan stabilitas C organik tanah (Xu *et al.*, 2018). Rendahnya C organik pada penelitian ini diantaranya disebabkan oleh tingginya curah hujan pada lokasi penelitian. Hubungan negatif antara curah hujan dengan ketersediaan C organik tanah juga disampaikan oleh Meier dan Leuschner, (2010) bahwa C organik lebih rendah ketika curah hujan meningkat. Tingginya curah hujan juga berhubungan dengan erosi tanah yang memperbesar hilangnya C organik pada tanah. Erosi pada tanah menyebabkan hilangnya C organik tanah karena C organik merupakan fraksi ringan dan terkonsentrasi di sekitar permukaan tanah (Lal, 2018).

#### 4. Ca-dd

Nilai Ca-dd tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang Cas-dd berkisar antara 4,45-4,96 (umur tanam 0-5 tahun) dan 4,66-5,11 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria rendah (Tabel 4).



Gambar 5. Nilai Ca-dd tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai Ca-dd tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 20-40 cm (5,11). Nilai Ca-dd terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 20-40 cm (4,45).

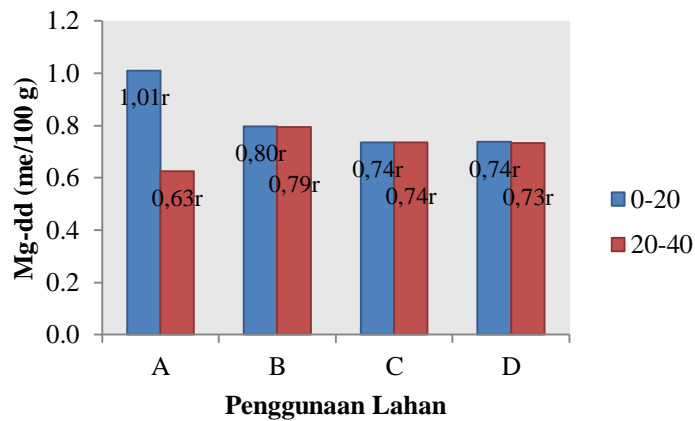
Nilai Ca-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 20-40 cm (4,45-5,11) dibandingkan 0-20 cm (4,58-4,96), lebih tinggi pada umur tanam 5-10 tahun (4,66-5,11) dibandingkan umur tanam 0-5 tahun (4,45-4,95), dan lebih tinggi pada

kelerengan 0-8% (4,45-5,11) dibandingkan kelerengan 8-15% (4,88-4,96). Kalsium termasuk unsur yang relatif mudah tercuci, terutama pada tanah bertekstur kasar dan daerah dengan curah hujan tinggi (Rashmi *et al.*, 2017). Pencucian ini mengakibatkan Ca-dd lebih tinggi pada kedalaman 20-40 cm dibandingkan 0-20 cm. Tingginya Ca-dd pada tanaman yang berumur 5-10 tahun berhubungan dengan banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman/serasah seperti daun manggis yang jatuh di permukaan tanah, sisa tanaman ini lebih banyak dihasilkan oleh tanaman dengan umur tanam 5-10 tahun, sehingga ditemukan nilai Ca-dd yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan penjelasan Rahayu, (2016) bahwa Ca pada tanah dipengaruhi oleh serasah tanaman karena serasah menyediakan unsur hara termasuk Ca saat terurai, Ca dari serasah membantu mengikat bahan organik ke mineral, mempercepat dekomposisi oleh mikroba, serta membentuk bahan organik tanah yang lebih stabil dan persisten.

Ca-dd lebih tinggi pada kelerengan 0-8% pada penelitian ini berhubungan dengan tingginya curah hujan pada lokasi penelitian. Tingginya curah hujan berhubungan dengan hilangnya kation basa pada tanah melalui pencucian dan erosi tanah. Proses pencucian dan erosi tanah umumnya berlangsung lebih intensif pada daerah dengan curah hujan tinggi. Air hujan yang berlebihan akan melarutkan dan membawa kation basa menuju lapisan tanah yang lebih dalam atau bahkan keluar dari profil tanah yang menyebabkan Ca-dd menurun (Santi *et al.*, 2024). Selain itu, tingginya curah hujan juga meningkatkan keasaman tanah, karena kation basa berkurang dan digantikan oleh H<sup>+</sup> pada kompleks jerapan tanah, dimana hal ini semakin menekan ketersediaan Ca pada tanah (Barrow dan Hartemink, 2023).

## **5. Mg-dd**

Nilai Mg-dd tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang Mg-dd berkisar antara 0,63-1,01 (umur tanam 0-5 tahun) dan 0,73-0,74 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria rendah (Tabel 4).



Gambar 6. Nilai Mg-dd tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai Mg-dd tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 0-20 cm (1,01). Nilai Mg-dd terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 20-40 cm (0,63).

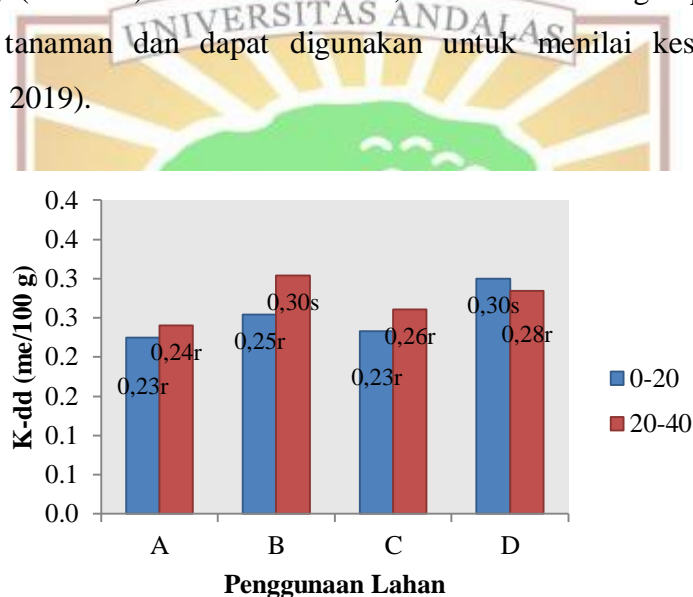
Nilai Mg-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 0-20 cm (0,74-1,01) dibandingkan 20-40 cm (0,63-0,79) dan lebih tinggi pada umur tanam 0-5 tahun (0,63-1,01) dibandingkan umur tanam 5-10 tahun (0,73-0,74). Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman/serasah seperti daun manggis yang jatuh di permukaan tanah pada kedalaman 0-20 cm. Tingginya Mg pada umur tanam yang lebih rendah karena tanaman pada fase pertumbuhan menyerap Mg dengan cepat untuk membentuk klorofil dan enzim, Mg memiliki mobilitas tinggi sehingga mudah tersedia di lapisan atas tanah (Ahmed *et al.*, 2023).

Nilai Mg-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kelerengan 0-8% dibandingkan kelerengan 8-15%. Hal ini berhubungan dengan pencucian dan erosi yang lebih dominan terjadi pada bagian lereng terutama pada tanaman yang berumur lebih muda. Magnesium relatif mudah mengalami pencucian, sifat mudah tercuci ini merupakan salah satu karakteristik dasar magnesium, khususnya pada tanah masam dan tanah tropika basah, sehingga defisiensi Mg sering dijumpai pada kondisi tersebut (Ferreira *et al.*, 2023). Hal ini juga disampaikan oleh Nabiollahi *et al.* (2017) bahwa kualitas tanah umumnya semakin menurun

seiring meningkatnya kelerengan lahan pertanian. Penurunan kualitas tanah ini disebabkan oleh erosi/pengikisan unsur hara tanah oleh air pada bagian lereng yang mengakibatkan penipisan unsur hara dan bahan organik tanah serta degradasi struktur tanah (Yeneneh *et al.*, 2024).

## 6. K-dd

Nilai K-dd tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang K-dd berkisar antara 0,23-0,30 (umur tanam 0-5 tahun) dengan kriteria rendah-sedang dan 0,23-0,30 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria rendah-sedang (Tabel 4). Unsur hara tanah, termasuk K sangat penting untuk pertumbuhan tanaman dan dapat digunakan untuk menilai kesuburan tanah (Recena *et al.*, 2019).



Gambar 7. Nilai K-dd tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai K-dd tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 20-40 cm (0,30). Nilai K-dd terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 0-20 cm (0,23).

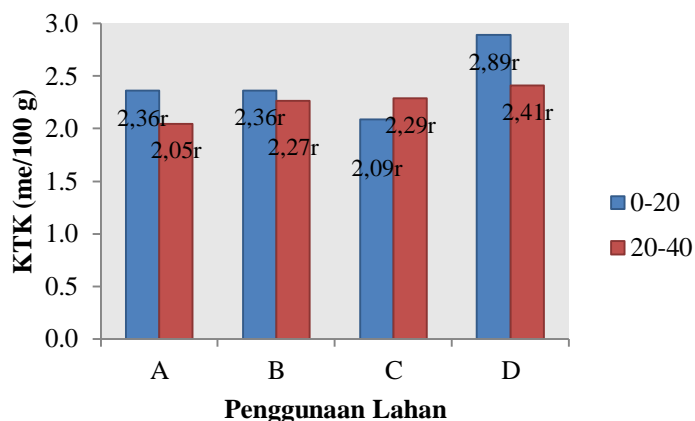
Nilai K-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 20-40 cm (0,24-0,30) dibandingkan 0-20 cm (0,23-0,30) dan lebih tinggi pada umur tanam 5-10 tahun (0,24-0,30) dibandingkan umur tanam 0-5 tahun (0,23-0,30). Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman/serasah seperti daun manggis yang jatuh di permukaan tanah pada kedalaman 0-20 cm,

sisanya tanaman ini lebih banyak dihasilkan oleh tanaman dengan umur tanam 5-10 tahun, sehingga ditemukan nilai K-dd yang lebih tinggi. Kalium pada tanah dipengaruhi oleh serasah tanaman karena proses dekomposisi serasah/sisa tanaman oleh mikroorganisme akan melepaskan unsur hara penting termasuk kalium, yang akhirnya meningkatkan kandungan hara dan ketersediaannya untuk tanaman (Mustikaningrum, 2023).

Nilai K-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kelerengan 8-15% (0,25-0,30) dibandingkan kelerengan 0-8% (0,23-0,26). Nilai K-dd yang lebih tinggi pada kelerengan terutama pada tanaman yang berumur 5-10 tahun berhubungan dengan keberadaan serasah yang lebih banyak. Hal ini karena dekomposisi serasah ini dapat meningkatkan kalium. Selain itu, keberadaan cover crop pada kelerengan ini juga berperan dalam mencegah hilangnya kalium oleh air hujan dan erosi. De Baets *et al.*, (2011) menjelaskan bahwa keberadaan cover crop mampu menahan partikel tanah dengan sistem perakarannya sehingga mengurangi erosi dan longsor yang sering terjadi akibat aliran air hujan di permukaan lereng.

## 7. KTK

Nilai KTK tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang KTK berkisar antara 2,05-2,36 (umur tanam 0-5 tahun) dan 2,09-2,89 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria rendah (Tabel 4). KTK tanah mempengaruhi ketersediaan hara, yang berhubungan dengan kapasitas penyerapan kation (Arimbawa *et al.*, 2024).



Gambar 8. Nilai KTK tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

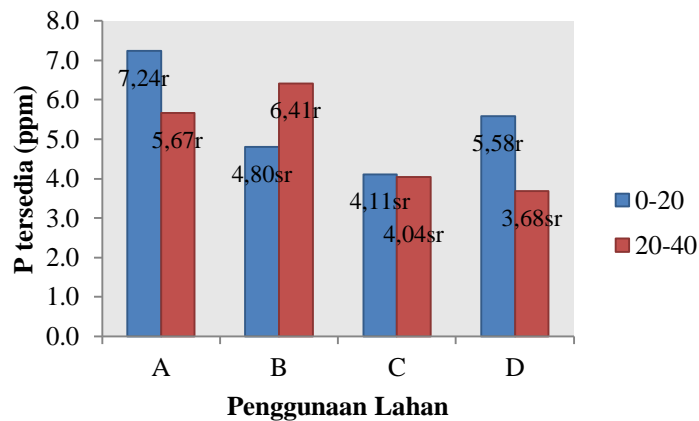
Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai KTK tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 0-20 cm (2,89). Nilai KTK terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 20-40 cm (2,05).

Nilai KTK tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 0-20 cm (2,09-2,89) dibandingkan 20-40 cm (2,05-2,41) dan lebih tinggi pada umur tanam 5-10 tahun (2,09-2,89) dibandingkan umur tanam 0-5 tahun (2,05-2,3). Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman/serasah seperti daun manggis yang jatuh di permukaan tanah pada kedalaman 0-20 cm, sisa tanaman ini lebih banyak dihasilkan oleh tanaman dengan umur tanam 5-10 tahun, sehingga ditemukan nilai KTK yang lebih tinggi. KTK tanah berhubungan dengan serasah tanaman karena serasah adalah sumber utama bahan organik yang terdekomposisi menjadi humus, dan bahan organik memiliki kemampuan tinggi untuk mengikat kation (K, Ca, Mg), sehingga meningkatkan nilai KTK tanah (Rachmadiyanto *et al.*, 2020).

Nilai KTK tanah ditemukan lebih tinggi pada kelerengan 8-15% (2,26-2,89) dibandingkan kelerengan 0-8% (2,05-2,36). Hal ini berhubungan dengan keberadaan serasah dan cover crop pada kelerengan ini terutama pada tanaman yang berumur 5-10 tahun. serasah dan cover crop berperan dalam menjaga tanah dari erosi dan pencucian hara yang berlebihan sehingga mempertahankan nilai KTK. Tanah pada bagian lereng lereng memiliki konsentrasi unsur hara yang lebih rendah daripada tanah dengan topografi datar sebagai akibat dari erosi lapisan tanah atas dan pengendapan selanjutnya di lereng bawah jika tidak dikelola dengan baik, keberadaan serasah yang sedikit, dan tidak adanya tanaman penahan erosi (Wubie dan Assen, 2020).

## **8. P Tersedia**

Nilai P tersedia tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang P tersedia berkisar antara 4,80-7,24 (umur tanam 0-5 tahun) dengan kriteria sangat rendah-rendah dan 3,68-5,58 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria sangat rendah-rendah (Tabel 4).



Gambar 9. Nilai P tersedia tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai P tersedia tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 0-20 cm (7,24). Nilai P tersedia terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 20-40 cm (3,68).

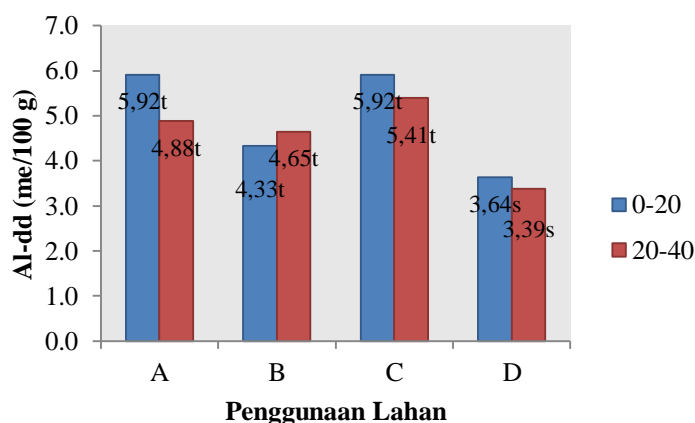
Nilai P tersedia pada tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 0-20 cm (4,11-7,24) dibandingkan 20-40 cm (3,68-6,41) dan lebih tinggi pada umur tanam 0-5 tahun (4,80-7,24) dibandingkan umur tanam 5-10 tahun (3,68-6,41). Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan organik yang berasal dari sisa tanaman/serasah seperti daun manggis yang jatuh di permukaan tanah pada kedalaman 0-20 cm. P tersedia pada tanah berhubungan dengan dekomposisi serasah (daun, ranting) melepaskan fosfor organik menjadi bentuk anorganik yang dapat diserap tanaman, meningkatkan kandungan P tersedia (Fitriyani *et al.*, 2025). Selain itu, P merupakan unsur hara yang tidak mudah tercuci sehingga tetap berada pada kedalaman 0-20 cm. Ibrahim *et al.* (2022) menjelaskan bahwa fosfor pada tanah tidak mudah tercuci, karena ion fosfat cepat mengalami fiksasi atau pengikatan oleh komponen tanah.

Nilai P tersedia ditemukan lebih tinggi pada kelerengan 0-8% (4,04-7,24) dibandingkan kelerengan 8-15% (3,68-6,41). Nilai P tersedia yang lebih tinggi pada kelerengan 0-8% dapat berhubungan dengan keberadaan cover crop di sekitar tanaman manggis. Keberadaan cover crop mampu menahan partikel tanah dengan sistem perakarannya sehingga mengurangi erosi dan longsor yang sering terjadi

akibat aliran air hujan di permukaan lereng (De Baets *et al.*, 2011). Tajuk tanaman penutup tanah juga berfungsi meredam daya pukul air hujan, sehingga unsur hara tidak mudah tercuci (Ismail *et al.*, 2023). Nilai P tersedia menurun pada lahan yang lebih lereng karena P dapat terbawa dan terkikis oleh erosi tanah menuju ke lereng bagian bawah. P tersedia merupakan unsur hara yang paling rentan hilang akibat erosi. Hal ini disebabkan fosfor bersifat tidak mobil dan terikat kuat pada partikel liat serta bahan organik di lapisan atas tanah, ketika partikel-partikel tersebut terangkut oleh erosi, fosfor ikut hilang dalam jumlah signifikan (Mabagala, 2022). Topografi seperti kemiringan juga dapat memengaruhi distribusi posfor, karena sejumlah besar bahan organik tanah dapat didistribusikan kembali dan terkonsentrasi di dekat permukaan tanah pada lereng bagian bawah akibat erosi air dan transportasi dari posisi lereng bagian atas (Šimanský *et al.*, 2019).

## 9. Al-dd

Nilai Al-dd tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang Al-dd berkisar antara 4,33-5,92 (umur tanam 0-5 tahun) dengan kriteria tinggi dan 3,39-5,92 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria sedang-tinggi (Tabel 4).



Gambar 10. Nilai Al-dd tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 10 menunjukkan bahwa nilai Al-dd tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 0-20 cm (5,92). Nilai Al-dd terendah diperoleh pada tanaman manggis

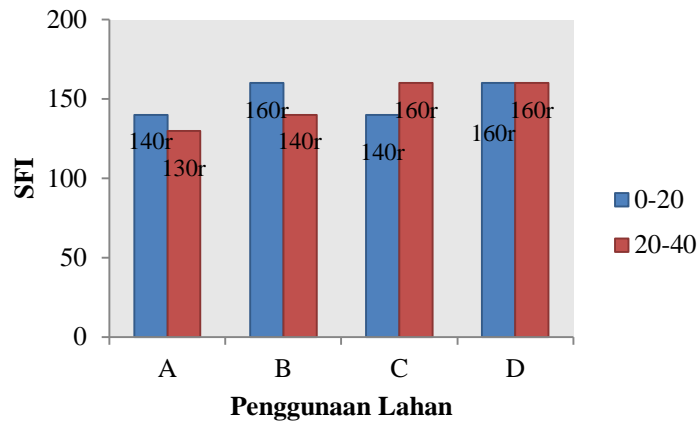
dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 20-40 cm (3,39). Aluminium dalam kondisi tertentu, khususnya pada tanah masam, dapat menjadi faktor pembatas utama pertumbuhan tanaman (Rahman *et al.*, 2018). Tanah dengan pH di bawah  $\pm 5,5$ , aluminium mengalami pelarutan dan berada dalam bentuk  $Al^{3+}$  serta spesies hidroksida aluminium terlarut (Rahman *et al.*, 2018). Bentuk ini bersifat toksik bagi tanaman, karena dapat menghambat pemanjangan akar, merusak sistem perakaran, dan menurunkan penyerapan unsur hara esensial seperti fosfor, kalsium, dan magnesium (Rahman dan Upadhyaya, 2021). Aluminium memiliki sifat sangat reaktif terhadap fosfat. Pada tanah masam,  $Al^{3+}$  dengan cepat mengikat ion fosfat membentuk senyawa Al-P yang sukar larut, sehingga kandungan aluminium tinggi sering berkorelasi dengan rendahnya fosfor tersedia dalam tanah (Munyaneza *et al.*, 2024).

Nilai Al-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kedalaman 0-20 cm (3,64-5,92) dibandingkan 20-40 cm (3,39-5,41) dan lebih tinggi pada umur tanam 0-5 tahun (4,33-5,2) dibandingkan umur tanam 5-10 tahun (3,39-5,92), dan nilai Al-dd tanah ditemukan lebih tinggi pada kelerengan 0-8% (4,88-5,92) dibandingkan kelerengan 8-15% (3,39-4,65). Tingginya aluminium pada tanah umumnya disebabkan oleh pengasaman tanah, baik alami maupun akibat aktivitas manusia seperti pemberian pupuk yang tidak sesuai. Kandungan aluminium yang meningkat pada tanah mengindikasikan kualitas tanah yang menurun. Hal ini karena aluminium pada tanah terutama muncul di tanah masam, pada kadar yang berlebihan atau tinggi dapat bersifat toksik bagi tanaman karena menghambat penyerapan hara penting (P, Ca, Mg) dan meracuni akar, serta menyebabkan unsur fosfor menjadi tidak tersedia (Al-Ansori *et al.*, 2018). Aluminium yang tinggi akan mengakibatkan fosfor tidak tersedia pada tanah masam, hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Ramadhani *et al.*, 2022).

### **C. Indeks Kesuburan Tanah (*Soil Fertility Index/SFI*)**

Nilai SFI tanah di perkebunan manggis pada Kampung Tematik Manggis memiliki rentang SFI berkisar antara 130-160 (umur tanam 0-5 tahun) dan 140-160 (umur tanam 5-10 tahun) dengan kriteria rendah (Tabel 4). SFI sering digunakan sebagai ukuran fungsi tanah, karena mempertimbangkan berbagai sifat

tanah untuk memberikan penilaian menyeluruh terhadap kesehatan dan produktivitas tanah (Paz-Kagan *et al.*, 2014).



Gambar 11. Nilai SFI tanah pada umur dan kelerengan yang berbeda.  
Ket: A (0-5 thn/0-8%), B (0-5 thn/8-15%), C (5-10 thn/0-8%), D (5-10 thn/8-15%).

Gambar 11 menunjukkan bahwa nilai SFI tanah tertinggi diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 5-10 tahun pada kelerengan 8-15% dan kedalaman 0-20 cm (160). Nilai SFI terendah diperoleh pada tanaman manggis dengan umur tanam 0-5 tahun pada kelerengan 0-8% dan kedalaman 20-40 cm (130). SFI pada penelitian ini berada pada kategori rendah untuk semua kelerengan, umur tanam, dan kedalaman tanah.

Faktor penting yang mempengaruhi kesuburan tanah pada lahan pertanian adalah erosi tanah, rendahnya kesuburan, ketidakseimbangan unsur hara, dan rendahnya bahan organik tanah, yang membatasi produktivitas dalam jangka panjang (Sharma *et al.*, 2015). Rendahnya kesuburan tanah harus diiringi dengan pemeliharaan yang berkelanjutan untuk meningkatkan SFI dan akhirnya produktivitas perkebunan petani. Penurunan hasil sebagian besar tanaman disebabkan oleh menipisnya unsur hara secara bertahap, variasi bahan organik tanah, dan degradasi struktural (Sharma *et al.*, 2015). Nilai SFI yang tinggi menunjukkan bahwa tanah tersebut subur dan sehat, sedangkan nilai SFI yang rendah menunjukkan bahwa tanah tersebut kurang subur dan mungkin memerlukan perbaikan (Chaudhry *et al.*, 2024). Widijanto *et al.* (2021) menjelaskan bahwa tinggi rendahnya SFI bergantung pada pengelolaan tanah yang dilakukan dan sifat kimia tanah.

Rendahnya SFI pada lokasi penelitian dapat disebabkan oleh beberapa

faktor. Rendahnya SFI dapat disebabkan kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan unsur hara masih terbatas (Fauziah, 2024). Struktur tanah yang belum mantap menyebabkan aerasi dan retensi air tidak optimal, sehingga aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam penyediaan hara menjadi kurang efektif (Fauziah, 2024). Proses pengendapan yang terus berlangsung menyebabkan akumulasi bahan organik menjadi sedikit, rendahnya bahan organik membuat kapasitas tukar kation (KTK) rendah dan tanah kurang mampu menahan unsur hara (Srinivasarao *et al.*, 2021). Sehingga ditemukan nilai SFI yang rendah pada lokasi penelitian ini.

