



# **AGROTEKNOLOGI: PRINSIP DAN APLIKASI**



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan judul Agroteknologi: Prinsip Dan Aplikasi dapat diselesaikan.

Buku ini berisikan bahasan Pengantar Agroteknologi, Tanah Dan Kesuburan, Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman, Irigasi Dan Manajemen Air Berkelanjutan, Pemuliaan Tanaman, Agroekosistem Dan Keanekaragaman Hayati, Kebijakan Pertanian Dan Pembangunan, Sosial Ekonomi Pertanian, Masa Depan Agroteknologi: Inovasi, Peluang Dan Tantangan.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

NEXUSBOOKS.ID

Padang, Mei 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| KATA PENGANTAR .....                                                                              | i         |
| DAFTAR ISI .....                                                                                  | ii        |
| DAFTAR TABEL .....                                                                                | vii       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                               | viii      |
| <b>BAB 1 PENGANTAR AGROTEKNOLOGI .....</b>                                                        | <b>1</b>  |
| 1.1 Pendahuluan .....                                                                             | 1         |
| 1.1.1 Definisi dan Ruang Lingkup Agroteknologi .....                                              | 1         |
| 1.1.2 Tantangan dan Peluang di Bidang<br>Agroteknologi .....                                      | 1         |
| 1.2 Perkembangan Teknologi Pertanian<br>(Agroteknologi) .....                                     | 2         |
| 1.2.1 Sejarah Perkembangan Agroteknologi .....                                                    | 2         |
| 1.2.2 Transformasi Digital di Sektor Pertanian .....                                              | 3         |
| 1.3 Konsep Ekologi dalam Agroteknologi .....                                                      | 4         |
| 1.3.1 Ekosistem dan Pertanian .....                                                               | 4         |
| 1.3.2 Konsep Pertanian Berkelanjutan .....                                                        | 4         |
| 1.3.3 Pendekatan Agroekologi .....                                                                | 5         |
| 1.4 Pertanian Organik Dan Urban Farming .....                                                     | 6         |
| 1.4.1 Prinsip Dasar Pertanian Organik .....                                                       | 6         |
| 1.4.2 Pertanian Perkotaan ( <i>Urban Farming</i> ) .....                                          | 7         |
| 1.4.3 Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi .....                                                    | 9         |
| 1.4.4 Pengelolaan Hara dan Nutrisi Tanaman .....                                                  | 10        |
| 1.5 Sistem Produksi Pertanian Modern .....                                                        | 10        |
| 1.5.1 Pertanian Presisi .....                                                                     | 10        |
| 1.5.2 Implementasi Pertanian Modern .....                                                         | 12        |
| 1.5.3 Kebijakan dan Regulasi di Sektor Pertanian ..                                               | 13        |
| 1.5.4 Peran Agroteknologi dalam Ketahanan<br>Pangan Global .....                                  | 14        |
| 1.6 Kesimpulan .....                                                                              | 15        |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                              | 16        |
| <b>BAB 2 TANAH DAN KESUBURAN .....</b>                                                            | <b>19</b> |
| 2.1 Pendahuluan .....                                                                             | 19        |
| 2.2 Ketersediaan unsur hara tanah bagi tanaman .....                                              | 20        |
| 2.2.1 Jenis Unsur Hara yang Diperlukan Tanaman .                                                  | 21        |
| 2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Unsur<br>Hara di Dalam Tanah Tersedia bagi<br>Tanaman ..... | 22        |

# BAB 1

## PENGANTAR AGROTEKNOLOGI

*Oleh Surachman*

### 1.1 Pendahuluan

#### 1.1.1 Definisi dan Ruang Lingkup Agroteknologi

Agroteknologi adalah cabang ilmu yang berfokus pada penerapan teknologi dalam sektor pertanian untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan sistem pertanian. Ruang lingkupnya mencakup inovasi dalam budidaya tanaman, pemanfaatan bioteknologi, manajemen hara, pengelolaan lahan, hingga pengembangan teknologi digital seperti pertanian presisi. Agroteknologi juga mencakup pendekatan ekologis untuk menjaga keseimbangan lingkungan dalam praktik pertanian. Agroteknologi memegang peran penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia, di antaranya adalah (Ikhsani et al., 2024) :

1. Meningkatkan produktivitas, melalui penggunaan benih unggul, biostimulant, dan teknologi budidaya modern.
2. Mengurangi dampak lingkungan seperti pada aplikasi pupuk organik, konservasi tanah dan agroforestri dalam praktik pertanian berkelanjutan.
3. Memenuhi kebutuhan pangan global, yang memungkinkan produksi pangan yang lebih efisien untuk memenuhi kebutuhan populasi yang terus bertambah.
4. Memberdayakan petani melalui penyediaan akses ke teknologi digital, pelatihan, dan pengetahuan untuk meningkatkan hasil usaha tani.
5. Mendorong diversifikasi produk pertanian, melalui pengembangan teknologi pascapanen dan produk turunan.

#### 1.1.2 Tantangan dan Peluang di Bidang Agroteknologi

Beberapa kondisi yang menjadi tantangan dalam penerapan teknologi pertanian adalah (Wijaya et al., 2024) :

1. Perubahan iklim, mempengaruhi pola tanam dan hasil produksi.

# BAB 9

## MASA DEPAN AGROTEKNOLOGI: INOVASI, PELUANG DAN TANTANGAN

*Oleh Loso Judijanto*

### 9.1 Pendekatan Teknologi dan Transformasi Pertanian

Pertanian telah lama menjadi salah satu fondasi utama peradaban manusia. Seiring dengan bertambahnya populasi dunia, tantangan yang dihadapi sektor ini semakin besar. Dalam konteks inilah agroteknologi memainkan peran vital dalam membantu mengatasi masalah tersebut. Pendekatan teknologi dalam pertanian menawarkan solusi konkret untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi penggunaan sumber daya, dan mengatasi dampak perubahan iklim.

Kemajuan teknologi dalam pertanian mencakup banyak aspek dari digitalisasi hingga bioteknologi canggih. Salah satu teknologi kunci yang memicu transformasi adalah *Internet of Things* (IoT). IoT memungkinkan alat-alat pertanian seperti sensor tanah, sistem irigasi otomatis, dan pengawasan *drone* terhubung ke jaringan digital yang memberi informasi *real-time* kepada petani mengenai kondisi lahan dan tanaman. Teknologi ini mengurangi kebutuhan pengawasan manual yang memakan waktu dan memungkinkan petani mengambil keputusan lebih cepat dan tepat berdasarkan data. Penggunaan IoT dalam pertanian menaikkan produktivitas hingga 25% daripada metode tradisional terutama dengan optimasi penggunaan air dan pupuk secara tepat waktu dan efisien (Kumar et al., 2020).

Pendekatan teknologi lain yang tidak kalah penting adalah *big data* dan kecerdasan buatan (AI). *Big data* memungkinkan pengumpulan dan analisis informasi dalam skala besar dari berbagai sumber seperti prediksi cuaca, kondisi tanah, dan laporan produksi pertanian dari berbagai wilayah. Data ini kemudian dianalisis dengan AI menghasilkan prediksi yang lebih akurat, membantu petani merencanakan musim tanam lebih baik. Penggunaan *big data* di sektor pertanian