



TEKNOLOGI

HASIL PERTANIAN



Nidha Nikmah Choirunnisa, S.P., Elisabeth Yulianti Pratama, S.P., Elda Alfandy, S.Pd.,
Yossi Hasanah Putri, A.Md.T., S.Tr.T., Ruth Ade Putri, S.H., Maria Eryestin Nahak, S.Kom.,
Farhan Rizqy Governilahnsyah, S.T., Fransiskus Serfian Jogo, ST.,
Fitra Rachmad Tullah, S.T., Aurora Madania Khusnul, S.P., M. Ridho Ramadhan, S.T.,
Muh. Dzulkifly Ashan, S.P., M.Si., Patrisia Belan Donue Barek Kelen, S.P.,
Paula Sintya Chika Sura, S.P., Jonathan de Santo, S.P.

Editor: Susi Indriani, S.Si., M.Si.

Teknologi Hasil Pertanian

Penulis

Nidha Nikmah Choirunnisa, S.P.

Elisabeth Yulianti Pratama, S.P.

Elda Alfandy, S.Pd.

Yossi Hasanah Putri, A.Md.T., S.Tr.T

Ruth Ade Putri, S.H.

Maria Eryestin Nahak, S.Kom.

Farhan Rizqy Governilahnsyah, S.T.

Fransiskus Serfian Jogo, ST.

Fitra Rachmad Tullah, S.T.

Aurora Madania Khusnul, S.P.

M. Ridho Ramadhan, S.T.

Muh. Dzulkifly Ashan, S.P., M.Si.

Patrisia Belan Donue Barek Kelen, S.P.

Paula Sintya Chika Sura, S.P.

Jonathan de Santo, S.P.

Editor: Susi Indriani, S.Si., M.Si.



TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Copyright © PT Penamuda Media, 2024

Penulis:

Nidha Nikmah Choirunnisa, S.P.
Elisabeth Yulianti Pratama, S.P.
Elda Alfandy, S.Pd.
Yossi Hasanah Putri, A.Md.T., S.Tr.T
Ruth Ade Putri, S.H.
Maria Eryestin Nahak, S.Kom.
Farhan Rizqy Governilahnsyah, S.T.
Fransiskus Serfian Jogo, ST.
Fitra Rachmad Tullah, S.T.
Aurora Madania Khusnul, S.P.
M. Ridho Ramadhan, S.T.
Muh. Dzulkifly Ashan, S.P., M.Si.
Patrisia Belan Donue Barek Kelen, S.P.
Paula Sintya Chika Sura, S.P.
Jonathan de Santo, S.P.

Editor:

Susi Indriani, S.Si., M.Si.

ISBN: 9-786238-686483

Penyunting dan Penata Letak:

Tim PT Penamuda Media

Desain Sampul:

Tim PT Penamuda Media

Penerbit:

PT Penamuda Media

Redaksi:

Casa Sidoarum RT03 Ngentak, Sidoarum Godean Sleman Yogyakarta

Web: www.penamudamedia.com

E-mail: penamudamedia@gmail.com

Instagram: [@penamudamedia](https://www.instagram.com/penamudamedia)

WhatsApp: +6285700592256

Cetakan Pertama, Agustus 2024

xii + 280 halaman; 15 x 23 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis



Kata Pengantar

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan utama dalam terciptanya peralatan inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian di masa mendatang. Secara khusus penerapan teknologi pertanian bertujuan untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian.

Dalam cakupan wilayah pembelajaran teknologi hasil pertanian, kita akan diajak untuk menelusuri kajian materi mulai dari pengantar teknologi pertanian, budidaya pertanian (pemupukan, irigasi, pengendalian hama, perkembangan varietas) yang berbasis teknologi, penggunaan teknologi sensor IoT (*Internet of Things*), *drone*, SIG (Sistem Informasi Geografis), teknik analisis data, robotik dalam memantau pertanian sampai pada manajemen dan pemasaran digital hasil pertanian. Cakupan lanjutan terkait keberlanjutan lingkungan dalam praktik pertanian berbasis teknologi sampai pada tantangan dan peluang masa depan dalam penerapan teknologi pertanian.

Melalui buku ini, kami bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang teknologi hasil pertanian. Semoga buku dapat bermanfaat dalam menambah khazanah ilmu pengetahuan pembaca terkhusus mahasiswa, pengajar dan siapa saja yang tertarik untuk memahami teknologi hasil pertanian.



Daftar Isi

Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi	vi
Bab 1 Pengantar Teknologi Pertanian	1
A. Sekilas tentang Perkembangan Pertanian dan Teknologi Pertanian.....	2
B. Terminologi Teknologi Pertanian.....	6
C. Pemanfaatan Teknologi Pertanian.....	9
Bab 2 Perkembangan Teknologi dalam Pertanian.....	11
D. Revolusi Hijau dan Teknologi Pertanian.....	12
E. Teknologi Penyimpanan dan Pengolahan Hasil Pertanian	14
F. Teknologi Pemuliaan Tanaman.....	18
G. Peran Bioteknologi dalam Pertanian.....	21
H. Pengaruh Teknologi Informasi dalam Pertanian	23
Bab 3 Penggunaan Sensor dan IoT dalam Pertanian	25
A. Pengenalan Sensor dan IoT dalam Pertanian	26
B. Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah	27
C. Sistem Pemantauan Cuaca dan Lingkungan	31
D. Sistem Pemantauan Kualitas Tanah	33
E. Sistem Pertanian Presisi dengan Sensor dan IoT	35
F. Studi Kasus Penggunaan Sensor dan IoT dalam Pertanian	37
G. Kesimpulan	38
Bab 4 Implementasi Drone dalam Pemantauan Pertanian	40
A. Pengantar Teknologi Drone dalam Pertanian.....	41

B. Integrasi Drone dengan AI dan ML untuk Pemantauan Tanaman	44
C. Pemanfaatan Drone dalam Pertanian Presisi untuk Pengelolaan Irigasi	47
D. Penggunaan Drone untuk Deteksi Hama	49
E. Aplikasi Drone dalam Manajemen Nutrisi Tanaman dan Pemupukan.....	51
F. Regulasi dan Etika Penggunaan Drone dalam Pertanian	54
G. Kesimpulan	56
Bab 5 Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Manajemen Pertanian.....	58
A. Pendahuluan tentang Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Manajemen Pertanian	59
B. Teknik Pengumpulan Data Geospasial	62
C. Aplikasi SIG di Bidang Pertanian.....	64
D. Integrasi Data SIG	66
E. Analisis Data SIG untuk Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Pertanian	68
F. Kesimpulan	71
Bab 6 Teknologi Pengolahan dan Analisis Data Untuk Pertanian	72
A. Pengantar Teknologi Pengolahan Data Pertanian	73
B. Pengumpulan Data	75
C. Teknologi Pengolahan dan Analisis Data dalam Pertanian	78
D. Analisis Data dalam Pertanian.....	79
E. Visualisasi data dan Interpretasi Hasil	82
F. Tantangan Pengolahan Data dalam Pertanian	84
Bab 7 Penggunaan Robotik dalam Budidaya Tanaman	86
A. Pengantar Robotik dalam Budidaya Tanaman	87
B. Jenis Robot dalam Budidaya Tanaman	89

C. Realisasi Robotik dalam Budidaya Tanaman.....	91
D. Tantangan dan Masa depan dalam Inovasi Budidaya Tanaman.....	94
E. Kesimpulan	96
Bab 8 Inovasi Dalam Irigasi dan Pengelolaan Air	97
A. Pendahuluan tentang Irigasi dan Pengelolaan Air.....	98
B. Teknologi Sensor untuk Pemantauan Kebutuhan Air Tanaman.....	99
C. Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT	101
D. Implementasi Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning (ML) dalam Pengelolaan Sumber Daya Air	103
E. Inovasi Teknologi untuk Desalinasi Air.....	105
F. Tantangan dan Peluang Masa Depan dalam Inovasi Irigasi dan Pengelolaan Air	108
G. Kesimpulan	109
Bab 9 Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan dalam Pertanian.....	111
A. Pendahuluan	112
B. Pemanfaatan Tenaga Surya pada Sektor Pertanian	113
C. Transformasi Limbah Pertanian Menjadi Energi Bersih dengan Teknologi Biomassa	116
D. Pemanfaatan Sistem Irigasi dalam Meningkatkan Efisiensi Energy dengan Menggunakan Micro hydro.....	119
E. Kesimpulan	122
Bab 10 Pemupukan dan Pemantauan Nutrisi Tanaman Berbasis Teknologi.....	123
A. Sejarah dan Prospek Pemupukan dan Pemantauan Nutrisi ..	124
B. Konsep Pemupukan dan Pemantauan Nutrisi	126
C. Teknologi Pemupukan dan Aplikasinya.....	127
D. Teknologi Pemantauan Nutrisi Tanaman dan Aplikasinya ...	132

Bab 11 Teknologi Cerdas untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman.....	135
A. Pengantar Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman.....	136
B. Jenis-Jenis Hama dan Penyakit Tanaman	138
C. Teknologi Cerdas di Bidang Pertanian.....	139
D. Penerapan Teknologi Cerdas untuk Pengendalian Hama	142
E. Penerapan Teknologi Cerdas untuk Pengendalian Penyakit Tanaman	143
F. Contoh Kasus Penerapan Teknologi Cerdas di Lapangan dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman	145
Bab 12 Pengembangan Varietas Tanaman Unggul dengan Metode Teknologi.....	147
A. Pendahuluan tentang Pengembangan Varietas Tanaman Unggul	148
B. Teknologi Pengembangan Varietas Tanaman Unggul	149
C. Seleksi Plasma Nutfah.....	155
D. Teknologi Penanda DNA Molekuler dalam Pengujian Seleksi Varietas Tanaman Unggul.....	156
Bab 13 Keberlanjutan Lingkungan dalam Praktik Pertanian Berbasis Teknologi.....	160
A. Konsep keberlanjutan lingkungan dalam lingkup pertanian	161
B. Dampak dari Perkembangan Teknologi Pertanian Terhadap Lingkungan	164
C. Pengelolaan Sumber Daya Pertanian secara Efisien dengan Teknologi	167
D. Strategi Pertanian yang Ramah Lingkungan.....	170
Bab 14 Jaringan Petani dan Pasar Digital dalam Pemasaran Hasil Pertanian	174
A. Konsep Dasar Jaringan Petani dan Pasar Digital	175
B. Jaringan Petani dalam Pemasaran Hasil Pertanian.....	177
C. Pemasaran dalam hasil Pertanian.....	179

D. Pasar Digital (e-commerce) dalam Pemasaran hasil Pertanian	182
E. Strategi Pemasaran hasil Pertanian di era 5.0	184
F. Kesimpulan	186
Bab 15 Tantangan dan Peluang Masa Depan Terhadap Penerapan Teknologi Pertanian	187
A. Integrasi teknologi dan Infrastruktur	188
B. Pemupukan Organik Melalui Pengembalian Sisa Biomassa untuk Teknologi Pertanian Berkelanjutan.....	189
C. Peluang Masa Depan dalam Teknologi Pertanian Inovasi Dalam Teknologi Digital (IOT, AI, dan Big data).....	190
D. Pemanfaatan Energi Terbarukan dalam Pertanian.....	191
E. Pengembangan Teknologi Bioteknologi dan Genetika	193
F. Smart Farming-Precision Agriculture dan Solusi Implementasinya	194
G. Implementasi Teknologi Pertanian di Negara Maju	196
H. Contoh Keberhasilan di Negara Berkembang	197
I. Best Practices dalam Berbagai Sektor Pertanian.....	198
Daftar Pustaka.....	201
Tentang Penulis	268

Bab 1

Pengantar Teknologi Pertanian

Nidha Nikmah Choirunnisa, S.P.



A. Sekilas tentang Perkembangan Pertanian dan Teknologi Pertanian

Pertanian merupakan salah satu sektor utama yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan, melainkan juga untuk menyuplai kebutuhan bahan baku industri sandang dan papan. Indonesia merupakan negara agraris yang masyarakatnya banyak yang berprofesi sebagai petani. Hal ini didukung dengan melimpahnya sumber daya lahan dan keanekaragaman hayati yang menjadikan sektor pertanian menjadi esensial untuk menggerakkan roda perekonomian.

Perkembangan pertanian secara historis diawali dengan proses berburu dan meramu (mengumpulkan makanan dari tanaman liar). Kegiatan ini dilakukan sebelum mereka mulai belajar melakukan budidaya tanaman di tanah dan mengonsumsi hasil tanaman yang dibudidayakan (produksi makanan) (Megavitry *et al.*, 2022). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan masyarakat, mereka mulai melakukan budidaya tanaman yang berasal dari biji maupun buah yang dikonsumsi. Kawasan lahan yang subur di Asia Barat, serta Mesir dan India merupakan lokasi awal pembudidayaan tanaman untuk mendapatkan hasilnya (Ristiyana *et al.*, 2023). Proses budidaya masih dilakukan secara tradisional. Masyarakat mendayagunakan sumber daya yang ada di sekitar tanpa adanya *input* teknologi.

Revolusi pertanian dimulai ketika Revolusi Industri berlangsung. Berlangsungnya Revolusi Industri menjadikan



TEKNOLOGI

HASIL PERTANIAN

Peningkatan kualitas dan kuantitas hasil pertanian dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan teknologi, yang dikenal dengan teknologi pertanian, secara konsep didefinisikan sebagai penerapan pengetahuan, ilmu, dan teknik dalam bidang pertanian. Teknologi hasil pertanian meliputi kajian tentang perkembangan teknologi pertanian, irigasi dan pengelolaan air dalam pertanian, pemupukan dan pemantauan nutrisi berbasis teknologi, pengendalian hama dengan teknologi, perkembangan varietas tanaman unggul berbasis teknologi sampai pada kajian tentang keberlanjutan lingkungan dalam praktik pertanian berbasis teknologi serta tantangan dan peluang masa depan dalam penerapan teknologi pertanian. Teknologi hasil pertanian juga mencakup penggunaan teknologi sensor IoT (Internet of Things), drone, SIG (Sistem Informasi Geografis), teknik pengolahan dan analisis data, robotik dan pemasaran digital dalam pertanian baik dalam hal pemantauan pertanian, budidaya pertanian, pemasaran hasil ataupun manajemen pertanian berbasis teknologi.

ISBN 978-623-8686-48-3



PT Penerbit Penamuda Media
Godean, Yogyakarta
085700592256
@penamuda_media
penamuda.com