

HADI SUSILO, S.Si, M.Si
Dr. TUTI ROSTIANTI MAULANI, S.TP., M.Si
Dr. JUFRINALDI, S.T., M.Si
Dr. DWI MJ SISWANTI, S.T., M.Si



SAINS DAN TEKNOLOGI PRODUK HALAL



SAINS DAN TEKNOLOGI PRODUK HALAL

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

SAINS DAN TEKNOLOGI PRODUK HALAL

Penulis:

Hadi Susilo, S.Si, M.Si

Dr. Tuti Rostianti Maulani, S.TP., M.Si

Dr. Jufrinaldi, ST, M.Si

Dr. Dwi Mj Siswanti, S.T., M.Si



GREENBOOK
Specialist International Standard Book Publishing

SAINS DAN TEKNOLOGI PRODUK HALAL

Penulis:

Hadi Susilo, S.Si, M.Si
Dr. Tuti Rostianti Maulani, S.TP., M.Si
Dr. Jufrinaldi, ST, M.Si
Dr. Dwi Mj Siswanti, S.T., M.Si

Desain Cover:

Nur Muhamad Safi'i

Tata Letak:

Ida Farida

Editor:

Ida Farida

ISBN:

Cetakan Pertama:

2025

Hak Cipta 2025, Pada penulis
Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
Copyright © 2025
by Penerbit Greenbook Publishing Indonesia
All Right Reserved

**Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau
seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.**

PENERBIT

**Greenbook Publishing Indonesia
Jl. Sultan Ageng Tirtayasa No. 12, Kedungjaya, Kec.
Kedawung Kabupaten Cirebon, Jawa Barat 45611**

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia Nya sehingga buku ajar berjudul Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku berjudul “Sains dan Teknologi Produk Halal” ini dapat tersusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini lahir dari keinginan penulis untuk menghadirkan pemahaman yang menyeluruh mengenai pentingnya perpaduan antara ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menjamin kehalalan produk yang dikonsumsi masyarakat.

Kemajuan industri pangan, obat, dan kosmetik saat ini menuntut adanya inovasi teknologi yang tetap berlandaskan pada prinsip-prinsip halal. Oleh karena itu, buku ini berupaya membahas berbagai aspek ilmiah, proses produksi, sistem jaminan produk halal, hingga penerapan teknologi modern dalam mendukung ekosistem industri halal yang aman, berkualitas, dan sesuai syariat Islam.

Penulis berharap buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi bagi mahasiswa, dosen, peneliti, pelaku industri, serta masyarakat yang peduli terhadap pentingnya produk halal di era modern. Ucapan terima kasih

penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan semangat selama proses penulisan buku ini.

Akhir kata, semoga buku ini membawa manfaat dan menambah wawasan kita semua dalam mengembangkan sains dan teknologi yang berorientasi pada keberkahan dan kemaslahatan umat.

Pandeglang, Oktober 2025

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga buku berjudul “Sains dan Teknologi Produk Halal” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya memberikan pemahaman yang komprehensif tentang peran sains dan teknologi dalam menjamin kehalalan produk pangan, obat, dan kosmetik yang beredar di masyarakat.

Dalam era globalisasi dan kemajuan industri modern, tantangan terhadap kehalalan produk semakin kompleks. Oleh karena itu, pemahaman mengenai aspek ilmiah, teknologi, serta regulasi halal menjadi penting agar seluruh pihak – baik akademisi, pelaku industri, maupun konsumen – dapat berperan aktif dalam mewujudkan ekosistem halal yang berkelanjutan. Buku ini mengulas prinsip-prinsip dasar sains halal, teknologi produksi, sistem jaminan produk halal (SJPH), serta inovasi yang mendukung pengembangan industri halal berbasis penelitian dan teknologi.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan pada edisi berikutnya.

Semoga buku ini dapat menjadi referensi bermanfaat bagi mahasiswa, peneliti, pelaku usaha, dan masyarakat luas dalam memahami pentingnya penerapan sains dan teknologi dalam pengembangan produk halal.

Pandeglang, Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 BAHAN TAMBAHAN PANGAN HALAL	1
A. Tujuan Pembelajaran.....	1
B. Pendahuluan.....	2
C. Definisi dan Fungsi Bahan Tambahan Pangan.....	4
1. Jenis-Jenis Bahan Tambahan Pangan.....	6
2. Penggunaan dan Dosis yang Diizinkan	8
3. Kriteria Bahan Tambahan Pangan Halal	9
D. Kategori Bahan Tambahan Pangan Halal dan Haram ..	
.....	11
1. Flavour dan Emulsifier	13
3. Enzyme dan Gelatin	14
4. Sumber Bahan Tambahan Pangan.....	16
E. Analisis Status Kehalalan Bahan Tambahan Pangan	17
1. Identifikasi Sumber dan Proses Pembuatan	20

2. Kertas Kerja Analisis Kehalalan	21
3. Verifikasi Dokumen Pendukung Kehalalan	22
F. Bahan Tambahan Pangan dari Hewan	23
1. Kategori dan Contoh Bahan Tambahan Pangan Hewani	25
2. Titik Kritis Kehalalan Bahan Hewani.....	27
3. Metode Verifikasi Bahan Tambahan Hewani	28
G. Bahan Tambahan Pangan dari Tumbuhan	30
1. Kategori dan Contoh Bahan Tambahan Pangan Nabati	32
2. Proses Ekstraksi dan Pengolahan	33
3. Bahan Nabati yang Berpotensi Tercemar	34
H. Rangkuman Bab.....	36
I. Latihan Mahasiswa.....	37
BAB 2 ANALISIS PRODUK HAYATI HALAL	43
A. Tujuan Pembelajaran.....	43
B. Pendahuluan.....	44
C. Prinsip Dasar Analisis Produk Hayati.....	46
1. Metodologi Biomolecular	48
2. Analisis DNA untuk Deteksi Bahan Haram.....	50

3. Prinsip Validasi Metode Analisis	51
D. Metode Deteksi Bahan Haram	53
1. PCR (Polymerase Chain Reaction).....	55
2. ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)56	
3. Spektroskopi dan Kromatografi	58
E. Aplikasi Analisis dalam Industri Pangan	60
1. Uji Kehalalan Daging dan Produk Olahan.....	62
2. Deteksi DNA Babi dalam Makanan.....	63
3. Verifikasi Bahan Baku	64
F. Metode Pengujian Modern.....	66
1. Real-time PCR.....	68
2. Next-generation Sequencing.....	69
3. Aplikasi Sensor Pangan.....	71
G. 2.5 Aplikasi Analisis dalam Makanan Kemasan	72
1. Deteksi DNA pada Produk Kemasan	74
2. Deteksi Adanya Alkohol dalam Makanan.....	75
3. Analisis Produk Olahan Frozen Food	76
H. Rangkuman Bab.....	77
I. Latihan Mahasiswa.....	78
BAB 3 MIKROBIOLOGI PANGAN HALAL	84

A. Tujuan Pembelajaran.....	84
B. Pendahuluan.....	85
C. Peran Mikroorganisme dalam Pangan	87
1. Fermentasi dan Bioteknologi	89
2. Mikrobiologi Pangan dan Kehalalan	90
3. Mikroorganisme sebagai Sumber Pangan	91
D. Mikroorganisme Halal dan Haram.....	92
1. Kriteria Kehalalan Mikroorganisme	94
2. Mikroba Pathogen dan Bahayanya	96
3. Definisi dan Batasan Mikroorganisme Haram ..	97
E. Pengendalian Mikroba dalam Pangan Halal	98
1. Kontrol Kebersihan dan Sanitasi	101
2. Uji Mikrobiologi Rutin	102
3. Penerapan Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)	103
F. Peran Mikrobiologi dalam Fermentasi	105
1. Mikroorganisme Halal untuk Fermentasi	107
2. Titik Kritis Halal dalam Proses Fermentasi	108
3. Kontrol Alkohol dalam Produk Fermentasi	109
G. Pengawasan Mikrobiologi dalam Produksi Pangan	110

1. Pengujian Bahan Baku dan Produk Jadi	112
2. Environmental Monitoring	113
3. Standar Kebersihan dan Mikrobiologi.....	114
H. Rangkuman Bab.....	115
I. Latihan Mahasiswa.....	117
BAB 4 KEMASAN, PENYIMPANAN, DAN DISTRIBUSI	
PANGAN HALAL	123
A. Tujuan Pembelajaran.....	123
B. Pendahuluan.....	124
C. Kemasan Pangan Halal	126
1. Kriteria Bahan Kemasan Halal	128
2. Prosedur Pengemasan Halal	129
3. Pencetakan Label Halal.....	131
D. Penyimpanan Pangan Halal.....	132
1. Pemisahan Gudang Produk Halal dan Non-Halal	
.....	134
2. Prosedur Penyimpanan yang Aman.....	135
3. Suhu dan Kelembaban Penyimpanan	136
E. Distribusi dan Transportasi Pangan Halal.....	137
1. Kendaraan dan Jalur Transportasi Khusus	139

2. Handling dan Loading Produk Halal.....	140
3. Halal Logistics dan Aspek Logistik.....	142
F. Labelisasi Produk Halal.....	143
1. Regulasi Label Halal	145
2. Penempatan Logo Halal.....	146
3. Informasi Tambahan pada Label Halal	147
G. Manajemen Risiko dalam Rantai Pasok Halal.....	148
1. Identifikasi Risiko dalam Rantai Pasok.....	150
2. Strategi Mitigasi Risiko	151
3. Pemantauan dan Review Rantai Pasok.....	152
H. Rangkuman Bab.....	154
I. Latihan Mahasiswa.....	155
BAB 5 AUDIT DAN JAMINAN HALAL	161
A. Tujuan Pembelajaran.....	161
B. Pendahuluan.....	162
C. Pengertian dan Prinsip Audit Halal.....	164
1. Perbedaan dengan Audit Lainnya	166
2. Kualifikasi Auditor Halal.....	168
3. Standar Etika Auditor	169
D. Prosedur dan Pelaksanaan Audit Halal	171

1. Persiapan Audit dan Checklist.....	173
2. Wawancara, Observasi, dan Verifikasi Dokumen	174
3. Pengambilan Sampel untuk Pengujian.....	176
E. Laporan dan Temuan Audit.....	177
1. Klasifikasi Temuan Audit.....	179
2. Laporan Audit dan Rekomendasi.....	181
3. Komunikasi dengan Manajemen.....	182
F. Tindak Lanjut Audit.....	183
1. Prosedur Corrective Action.....	185
2. Verifikasi Tindak Lanjut.....	186
3. Pemberian Sertifikat Halal.....	187
G. Studi Kasus Audit Halal	188
1. Studi Kasus Audit Rantai Pasok.....	189
2. Studi Kasus Audit Produk	191
3. Pembelajaran dari Temuan Audit	192
H. Rangkuman Bab.....	193
I. Latihan Mahasiswa.....	195
BAB 6 ISU KONTEMPORER DAN TANTANGAN PANGAN HALAL	201

A. Tujuan Pembelajaran.....	201
B. Pendahuluan.....	202
C. GMO dan Pangan Halal.....	204
1. Status Kehalalan Produk GMO	206
2. Kontroversi dan Pandangan Ulama	208
3. Regulasi GMO dalam Konteks Halal	209
D. Pangan Hasil Bioteknologi	210
1. Tissue Culture dan Pangan Vegetarian	213
2. Daging Sintetis (Cultured Meat) dan Kehalalannya	214
3. Inovasi Functional Food	215
E. Tantangan Global Industri Pangan Halal	217
1. Standarisasi dan Harmonisasi	219
2. Edukasi dan Kesadaran Konsumen	220
3. Isu Halal-Washing	221
F. Teknologi Baru dalam Produksi Pangan.....	222
1. Peran Blockchain dalam Halal Traceability	225
2. Internet of Things (IoT) dalam Rantai Pasok ...	226
3. Aplikasi Artificial Intelligence (AI) untuk Jaminan Halal	227

G. Pendidikan dan Literasi Pangan Halal	229
1. Pentingnya Pendidikan Pangan Halal	231
2. Program Pelatihan Halal.....	232
3. Peran Media dalam Literasi Halal	233
H. Rangkuman Bab.....	234
I. Latihan Mahasiswa.....	236
BAB 7 STUDI KASUS DAN APLIKASI LAPANGAN	242
A. Tujuan Pembelajaran.....	242
B. Pendahuluan.....	243
C. Analisis Kasus Pelanggaran Pangan Halal	245
1. Studi Kasus Produk yang Menjadi Isu Halal ...	247
2. Dampak Hukum dan Ekonomi	249
3. Penanganan Kasus oleh Lembaga Terkait	250
D. Contoh Penerapan Sistem Jaminan Halal	252
1. Studi Kasus Industri Makanan dan Minuman	254
2. Studi Kasus Food Service dan Restoran	255
3. Studi Kasus Industri Kosmetik dan Farmasi....	256
E. Proyek Lapangan (Kunjungan Industri atau Mini- Research)	258
1. Observasi Proses Produksi Pangan	260

2. Identifikasi Titik Kritis Halal di Lapangan.....	261
3. Dokumentasi dan Pelaporan Proyek.....	262
F. Contoh Praktik Terbaik dalam Jaminan Halal	263
1. Praktik Terbaik pada Bahan Baku.....	265
2. Praktik Terbaik pada Proses Produksi	266
3. Praktik Terbaik pada Manajemen Rantai Pasok	267
G. Analisis Studi Kasus Lanjutan	268
1. Studi Kasus Terkait Isu Kontemporer	270
2. Analisis Kasus Pangan Halal Global	272
3. Pemecahan Masalah Studi Kasus	274
H. Rangkuman Bab.....	275
I. Latihan Mahasiswa.....	277
REFERENSI.....	283
GLOSARIUM.....	298

SAINS DAN TEKNOLOGI PRODUK HALAL

Buku ini merupakan panduan komprehensif yang menjelaskan keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan teknologi dengan penerapan prinsip kehalalan dalam industri pangan, obat-obatan, dan kosmetik. Disusun dengan pendekatan ilmiah dan aplikatif, buku ini bertujuan untuk membekali pembaca—terutama mahasiswa, peneliti, dan pelaku industri—dengan pemahaman mendalam mengenai sistem jaminan produk halal (SJPH) serta teknologi pendukungnya.

Secara sistematis, buku ini terbagi ke dalam beberapa bab utama. Bab pertama membahas bahan tambahan pangan halal, mulai dari identifikasi sumber bahan, analisis titik kritis kehalalan, hingga verifikasi dokumen pendukung. Bab kedua memperkenalkan analisis produk hayati halal dengan penggunaan metode biomolekuler seperti PCR, ELISA, dan spektroskopi untuk mendeteksi bahan haram. Bab ketiga mengulas mikrobiologi pangan halal, yang menyoroti peran dan pengendalian mikroorganisme dalam proses produksi dan fermentasi.

Selanjutnya, bab keempat meninjau kemasan, penyimpanan, dan distribusi produk halal, termasuk logistik dan labelisasi sesuai regulasi. Bab kelima membahas secara mendalam mengenai audit dan jaminan halal, mencakup prinsip, prosedur, serta studi kasus temuan audit di industri. Bab keenam mengangkat isu kontemporer seperti GMO, daging hasil kultur sel, halal-washing, serta pemanfaatan teknologi modern seperti blockchain, IoT, dan kecerdasan buatan dalam menjamin transparansi dan ketertelusuran halal.

Secara keseluruhan, buku ini tidak hanya menyoroti aspek teknis dan ilmiah, tetapi juga menekankan dimensi etika, kejujuran, dan tanggung jawab moral dalam produksi halal. Melalui pembahasan mendalam, studi kasus, serta latihan reflektif di setiap bab, buku ini menjadi referensi penting dalam memahami dinamika industri halal yang terus berkembang di era Revolusi Industri 4.0.

