

INOVASI TEKNOLOGI OBAT DAN KOSMETIK

Dina Adelina
Agustina Dyah S
Rusnia Junita Hakim



INOVASI

TEKNOLOGI

OBAT DAN KOSMETIK FORMULASI HINGGA DIGITALISASI

-----PENYUSUN-----

Dina Adelina
Agustina Dyah S
Rusnia Junita Hakim



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

INOVASI TEKNOLOGI OBAT DAN KOSMETIK FORMULASI HINGGA DIGITALISASI

Copyright @2025 By Dina Adelina, Dkk.

All right reserved

Penulis

Dina Adelina
Agustina Dyah S
Rusnia Junita Hakim

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

AtikaNS

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari <https://www.freepik.com/>

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>

www.penerbitbukumurah.com

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit.kbmindonesia

@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-202-400-3

Cetakan ke-1, Mei 2025

14 x 21 cm, vi + 99 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. 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).
- ii. 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).
- iii. 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).
- iv. 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).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ajar yang berjudul Teknologi Obat dan Kosmetik. Buku ini disusun dengan tujuan untuk meningkatkan literasi mahasiswa tentang pengendalian proses di industri kimia.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang farmasi dan kosmetik telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Inovasi formulasi, teknik produksi, dan metode analisis terus berkembang untuk memenuhi tuntutan kualitas, keamanan, dan efektivitas produk obat dan kosmetik. Buku "Teknologi Obat dan Kosmetik" ini hadir sebagai respons terhadap kebutuhan akan literatur komprehensif yang mengintegrasikan aspek teoretis dan praktis dalam pengembangan produk-produk tersebut.

Teknologi obat dan kosmetik merupakan perpaduan unik antara sains, teknologi, dan seni. Kedua bidang ini tidak hanya membutuhkan pemahaman mendalam tentang bahan aktif dan eksipien, tetapi juga keterampilan teknis dalam formulasi, produksi, dan pengujian. Di era globalisasi ini, industri farmasi dan kosmetik menghadapi tantangan baru seperti pengembangan produk yang berkelanjutan, regulasi yang semakin ketat, serta

ekspektasi konsumen yang terus meningkat terhadap keamanan dan efektivitas produk.

Buku ini dirancang untuk menjembatani kesenjangan antara konsep teoretis dan aplikasi praktis dalam teknologi obat dan kosmetik. Pembahasan dimulai dari prinsip-prinsip dasar formulasi, diikuti dengan teknologi produksi modern, metode karakterisasi fisikokimia, hingga aspek regulasi dan keamanan produk. Kami juga menyajikan studi kasus dan contoh praktis yang relevan dengan kondisi industri saat ini, sehingga pembaca dapat lebih mudah memahami implementasi teori dalam praktik nyata.

Materi dalam buku ini disusun secara sistematis dan komprehensif, mencakup topik-topik penting seperti preformulasi, teknologi sediaan padat dan semi-padat, sistem penghantaran obat modern, formulasi kosmetik berbasis bahan alam, teknik mikroenkapsulasi, serta metode pengujian stabilitas dan efikasi. Kami juga membahas tren terkini seperti nanoteknologi dalam formulasi, kosmetik fungsional, serta pendekatan green pharmacy dalam pengembangan produk yang ramah lingkungan.

Sebagai penulis, kami menyadari bahwa bidang teknologi obat dan kosmetik terus berkembang dengan cepat. Oleh karena itu, buku ini tidak hanya menyajikan pengetahuan yang sudah mapan, tetapi juga memperkenalkan inovasi terbaru dan arah pengembangan di masa depan. Harapan kami, buku ini dapat menjadi sumber referensi yang berharga bagi mahasiswa, akademisi, peneliti, dan praktisi industri dalam mengembangkan

produk obat dan kosmetik yang berkualitas, aman, dan efektif.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian buku ini, termasuk rekan sejawat yang telah memberikan masukan berharga, mahasiswa yang menginspirasi kami untuk terus belajar, serta keluarga yang selalu mendukung. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Universitas Pamulang yang telah memberikan dukungan dalam penerbitan buku ini.

Akhir kata, kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan untuk penyempurnaan buku ini di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam pengembangan bidang teknologi obat dan kosmetik di Indonesia.

Tangerang Selatan, 6 Mei 2025

Dina Adelina

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
BAB 1 - DEFINISI DAN SEJARAH OBAT SERTA KOSMETIK	1
A. Sejarah Teknologi Obat.....	2
B. Ilmu Dasar Farmasi	6
C. Referensi.....	8
BAB 2 - ILMU DASAR KOSMETIKOLOGI	9
A. Formulasi Dasar Kosmetik.....	9
B. Jenis-Jenis Obat Berdasarkan Teknologi	12
C. Referensi.....	15
BAB 3 - JENIS-JENIS KOSMETIK BERDASARKAN TEKNOLOGI	17
A. Kosmetik Konvensional vs Kosmetik Berbasis Bioteknologi.....	17
B. Kosmetik Organik & Natural	19
C. Referensi.....	23
BAB 4 - PROSES PENGEMBANGAN PRODUK KOSMETIK	25
A. Riset Kebutuhan Pasar.....	25
B. Seleksi Bahan Dasar.....	26
C. Uji Keamanan dan Efektivitas	27
D. Teknologi Nano dalam Obat	29
E. Referensi.....	33
BAB 5 - TEKNOLOGI NANO DALAM KOSMETIK	35
A. Nanoemulsi & Nanokapsul.....	35
B. Manfaat Untuk Bahan Aktif.....	36
C. Risiko dan Tantangan Regulasi	38

D. Bioteknologi dalam Produksi Obat	39
E. Referensi.....	43
BAB 6 - BIOTEKNOLOGI DALAM KOSMETIK -----	45
A. Pemanfaatan Stem Cell Tanaman	45
B. Probiotik dan Prebiotik dalam Skincare.....	47
C. Biommmetic Peptides	48
D. Referensi.....	50
BAB 7 - SISTEM PENGHANTARAN OBAT MODERN --	51
A. Controlled Release.....	51
B. Targeted Delivery	53
C. Patch Transdermal	54
D. Sistem Penghantaran Bahan Aktif Kosmetik	55
E. Referensi.....	60
BAB 8 - OBAT DIGITAL (DIGITAL MEDICINE)-----	61
A. Aplikasi dan Perangkat Pendukung Terapi.....	61
B. Sensor Digital dalam Pengontrolan Dosis.....	63
C. Peran Artificial Intelligence dalam Penemuan Obat.....	67
D. Teknologi 3D Printing dalam Obat.....	76
E. Obat Personalisasi Dosis	78
F. Studi Kasus	79
G. Referensi.....	81
BAB 9 - 3D PRINTING UNTUK KOSMETIK-----	83
A. Produksi Kosmetik Unik/Hitam Satuan.....	83
B. Cetak Kuku dan Aksesoris Wajah	85
C. Penyesuaian Warna Kulit Spesifik	87
D. Referensi.....	89
BAB 10 - FARMAKOVIGILANS DAN POST MARKETING SURVEILLANCE -----	91
A. Monitoring Efek Samping Obat di Masyarakat.....	92
B. Peran BPOM dan WHO.....	93
C. Laporan Kasus Penting.....	95
D. Referensi.....	97
PROFIL PENULIS -----	99

Fragment-based drug discovery (FBDD) adalah pendekatan yang mulai populer dimana molekul kecil (fragmen) diidentifikasi terlebih dahulu dan kemudian ditingkatkan menjadi kandidat obat potensial. Teknik skrining virtual juga memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi jutaan senyawa secara *in silico* sebelum pengujian laboratorium, menghemat waktu dan biaya pengembangan obat secara signifikan.

C. Referensi

- Adi Pratama dan Karim Zulkarnain Fakultas Farmasi Ugm Yogyakarta, W. A. (2015). Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. In *Tahun* (Vol. 11, Issue 1).
- Ihsan, S. (2022). Analisis Rasionalitas Antibiotik Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. In *Deepublish*. Deepublish.

C. Referensi

- Draelos, Z. D. (2019). *Cosmetic Dermatology: Products and Procedures* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
- Robinson, L. R. (2018). *Cosmetics and Skin: The Science Behind Beauty* (2nd ed.). Springer.
- Smith, A. J., & Lee, M. K. (2022). Recent advances in cosmetic formulation science. *Journal of Cosmetic Science*, 73(4), 187-202.
- Johnson, K. L. (2023). Safety assessment in modern cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 45(1), 15-29.

C. Referensi

- Liu, Y., & Wang, Y. (2020). Advances in cosmetic formulation technologies. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(3), 190-206.
- Kumar, S., & Patel, H. (2021). Emulsion-based delivery systems in cosmetics: A review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(12), 3610-3618.
- García, M. C., & Rodríguez, M. J. (2022). Nanotechnology applications in cosmetic products. *Cosmetics*, 9(5), 115. <https://doi.org/10.3390/cosmetics9050115>
- Chen, J., & Lee, S. (2023). Innovations in hydrogel-based cosmetic products. *Polymers*, 15(2), 357.
- Schneider, M., & Thomas, D. (2019). Encapsulation technologies for active cosmetic ingredients. *Cosmetic Science Technology*, 6(1), 25-39.
- Nguyen, T. T., & Tran, L. M. (2024). 3D printing technology in personalized cosmetics. *Pharmaceuticals*, 17(4), 150.
- Oliveira, F., & Martins, M. (2021). Biopolymer applications in cosmetic formulations. *International Journal of Biological Macromolecules*, 172, 42-55.
- Brown, A., & Smith, R. (2023). Trends in sustainable cosmetics: Biodegradable and eco-friendly ingredients. *Journal of Cleaner Production*, 374, 134154.

E. Referensi

- Jones, M., & Williams, R. (2020). Cosmetic product development: from concept to commercialization. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(5), 403-415.
- Patel, A., & Shah, S. (2021). Workflow and challenges in cosmetic product development. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(8), 2447-2455.
- Chen, Y., & Liu, H. (2022). Quality control strategies in cosmetic manufacturing. *Cosmetics*, 9(3), 78. <https://doi.org/10.3390/cosmetics9030078>
- Santiago, R., & Martinez, L. (2023). Emerging technologies in cosmetic formulation and product development. *Pharmaceuticals*, 16(9), 1059.
- Thompson, J., & Roberts, K. (2019). Regulatory considerations in cosmetic product development. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 109, 104501.
- Garcia, V., & Nguyen, T. (2024). Consumer-driven innovation in the cosmetic industry. *Journal of Cleaner Production*, 389, 135903.
- Lewis, P., & Evans, D. (2021). Safety assessment and stability testing during cosmetic product development. *International Journal of Cosmetic Science*, 43(4), 341-351.

kebutuhan pengobatan presisi yang meningkat, pengembangan kapasitas produksi mAb domestik menjadi salah satu prioritas dalam roadmap kemandirian industri farmasi nasional.

E. Referensi

- Gulson, B., McCall, M. J., & Korsch, M. (2020). Nanoparticles in cosmetics: Safety and regulatory aspects. *Journal of Cosmetic Science*, 71(2), 85-97.
- Putra, A. Y., & Santoso, E. (2022). Application of nanotechnology in Indonesian cosmetic products: opportunities and challenges. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 15(1), 25-35.
- Wijaya, H., & Sari, D. P. (2021). Nanoparticle formulation for enhanced skin penetration: Current status in Indonesia. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 11(7), 55-62.
- Singh, T., & Sharma, P. (2019). Nanoemulsions and their role in cosmetic formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(5), 462-471.
- Handayani, L., & Pratama, R. (2023). Regulatory framework of nanocosmetics in Indonesia: Issues and perspectives. *Journal of Indonesian Pharmacy*, 12(3), 121-130.
- Zhao, X., & Li, Y. (2024). Advances in lipid-based nanocarriers for cosmetic applications. *Pharmaceuticals*, 17(1), 45.

D. Referensi

- Kim, S. H., & Park, J. H. (2021). Recent advances in cosmetic formulation technologies and trends. *International Journal of Cosmetic Science*, 43(2), 97-108.
- Tan, W., & Li, D. (2020). Natural bioactive ingredients in novel cosmetic formulations. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(3), 567-577.
- Hartono, B., & Wijaya, R. (2022). Pemanfaatan bahan alami Indonesia dalam inovasi kosmetik modern. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 44-52.
- Singh, R., & Kumar, V. (2019). Smart delivery systems in cosmetic formulations: Trends and applications. *Cosmetics*, 6(4), 65.
- Lee, J. Y., & Choi, Y. (2023). Advances in polymer-based ingredients for cosmetic formulations. *Polymers*, 15(3), 640.
- Ahmad, S., & Nasution, H. (2024). Pengembangan teknologi ekstrak herbal dalam produk kosmetik di Indonesia. *Indonesian Journal of Cosmetic Science*, 10(1), 15-27.

lebih ekonomis dan ramah lingkungan dibandingkan polimer sintetis.

E. Referensi

- Ministry of Health of the Republic of Indonesia. (2023). Regulatory framework for medicines and cosmetics. Jakarta: Ministry of Health Press.
- Lee, S. Y., & Kim, H. J. (2020). Global cosmetic regulations and safety standards: A comprehensive review. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(1), 15-28.
- Handayani, L., & Pratama, R. (2022). Implementation of cosmetic safety standards in Indonesia: Challenges and progress. *Journal of Indonesian Pharmacy*, 11(2), 85-94.
- European Commission. (2021). Regulation (EC) No 1223/2009 on cosmetic products: Cosmetic product safety report. Official Journal of the European Union.
- Putri, N. M., & Santoso, E. (2024). Consumer awareness and compliance with cosmetic product regulations in Indonesia. *Indonesian Journal of Consumer Protection*, 8(1), 33-45.
- Johnson, M., & Lee, J. (2019). Advances in cosmetic product safety evaluation and risk assessment. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 104, 104422.

teknologi ini untuk kasus-kasus khusus, menandai langkah awal adopsi yang lebih luas di masa depan.

G. Referensi

- Smith, J., & Clark, A. (2021). Emerging trends in the global cosmetic industry. *Journal of Cosmetic Science*, 72(1), 12-29.
- Chen, L., & Zhang, Y. (2020). Sustainability and green innovations in cosmetics: Opportunities and challenges. *Sustainability*, 12(18), 7429.
- Putra, A. Y., & Santoso, E. (2023). The rise of halal cosmetics in Indonesia: Market trends and consumer behavior. *Journal of Islamic Marketing*, 14(6), 1203-1219.
- Nguyen, T. T., & Tran, L. M. (2024). Personalization and AI in cosmetic product development. *Cosmetics*, 11(2), 85.
- Brown, A., & Smith, R. (2022). Digital transformation in the cosmetic industry: Challenges and prospects. *Journal of Business Research*, 138, 345-356.
- Lee, J. H., & Kim, S. Y. (2019). Consumer-driven trends in natural and organic cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(3), 215-224.
- Wijaya, H., & Sari, D. P. (2021). Indonesian cosmetic industry: Innovations and sustainability challenges. *Indonesian Journal of Chemical Engineering*, 18(1), 55-68.
- Ahmad, S., & Nasution, H. (2022). Development of herbal cosmetic products in Indonesia: Market analysis. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(2), 73-83.

- Gonzalez, M., & Perez, R. (2023). Advances in biotechnology applications for cosmetics. *Biotechnology Reports*, 35, e00745.
- Sharma, P., & Gupta, R. (2024). Future prospects of nanotechnology in cosmetic industry. *Journal of Nanomedicine & Nanotechnology*, 15(3), 110-123.
- World Economic Forum. (2023). The future of beauty: Trends shaping the cosmetics sector.
- Tanaka, M., & Saito, K. (2020). Ethical considerations in cosmetic product development. *Ethics in Science and Environmental Politics*, 20, 45-53.

yang sering tidak tertangkap dengan baik oleh sistem pengukuran warna kulit yang dikembangkan untuk pasar Barat.

D. Referensi

- Nguyen, T. T., & Tran, L. M. (2024). 3D printing technology in personalized cosmetics. *Pharmaceuticals*, 17(4), 150.
- Zhang, X., & Liu, Y. (2021). Advances in 3D printing for cosmetics and skincare applications. *Journal of Cosmetic Science*, 72(3), 211-224.
- Wijaya, H., & Santoso, E. (2023). Prospek teknologi cetak 3D dalam industri kosmetik Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 8(1), 45-55.
- Kurniawan, A., & Putri, D. (2022). Pemanfaatan teknologi 3D printing dalam pengembangan produk kosmetik lokal di Indonesia. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Industri*, 10(2), 77-85.
- Sari, M. R., & Hidayat, T. (2023). Studi aplikasi teknologi cetak 3D untuk personalisasi produk kosmetik berbasis bahan alami. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 101-110.
- Pratama, Y., & Lestari, S. (2021). Teknologi digital untuk inovasi kosmetik: Perspektif industri kreatif Indonesia. *Jurnal Teknologi Kreatif*, 6(3), 25-34.
- Patel, M., & Desai, D. (2022). Emerging trends in additive manufacturing for cosmetics: A review. *International Journal of Cosmetic Science*, 44(5), 389-400.
- Kwon, S., & Park, E. (2023). Customizable makeup products with 3D printing technology: Challenges and opportunities. *Cosmetics*, 10(2), 78.

Lee, J. H., & Choi, Y. (2020). Sustainable 3D printing formulations for eco-friendly cosmetics. *Polymers*, 12(9), 1995.

D. Referensi

- Ministry of Health of the Republic of Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Registrasi Kosmetik. Jakarta.
- Handayani, L., & Pratama, R. (2022). Regulasi industri kosmetik di Indonesia: Tinjauan dan tantangan. *Jurnal Hukum dan Kesehatan Indonesia*, 15(2), 120-135.
- European Commission. (2021). Regulation (EC) No 1223/2009 on cosmetic products. Official Journal of the European Union.
- Tanaka, M., & Saito, K. (2020). Ethical considerations in cosmetic product development. *Ethics in Science and Environmental Politics*, 20, 45-53.
- Johnson, M., & Lee, J. (2019). Advances in regulatory science for cosmetic safety. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 104, 104422.
- Putri, N. M., & Santoso, E. (2024). Kepatuhan etis dalam pemasaran produk kosmetik di Indonesia: Studi kasus. *Jurnal Etika Bisnis Indonesia*, 7(1), 34-47.
- World Health Organization. (2022). Guidelines on cosmetic product safety and public health. Geneva.
- Wijaya, H., & Sari, D. P. (2021). Implikasi etika pada inovasi produk kosmetik: Perspektif Indonesia. *Jurnal Etika dan Inovasi*, 5(2), 55-66.

PROFIL PENULIS

Dina Adelina, lahir di Purworejo pada 6 November 1994 dan sekarang menetap di Jakarta. Menyelesaikan pendidikan sarjana di Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya. Kemudian melanjutkan pendidikan pasca sarjana di Yogyakarta yaitu di Universitas Gadjah Mada. Pengalaman bekerja di Pertamina EP sebagai Chemical Engineer Support Tertiary Recovery. Saat ini penulis menjadi dosen di program studi Teknik Kimia Universitas Pamulang. Ini merupakan buku ke tiga yang disusun oleh penulis yaitu mengenai "Teknologi Obat dan Kosmetik".