

Dr. Dra. Nita Noriko, M.S.



PENGELOLAAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

**Dalam Mengantisipasi Perubahan
Iklim Menuju Kemandirian Pangan**

PENGELOLAAN
PERTANIAN
BERKELANJUTAN

**Dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim
Menuju Kemandirian Pangan**

----- Dr. Dra. Nita Noriko, M.S. -----



Penerbit KBM Indonesia

Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku

PENGELOLAAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

Dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Menuju Kemandirian Pangan

Copyright @2025 by Dr. Dra. Nita Noriko, M.S.

All rights reserved

KARYA BAKTI MAKMUR (KBM) INDONESIA

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia)

NO. IKAPI 279/JTI/2021

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

081357517526 (Tlpn/WA)

Penulis

Dr. Dra. Nita Noriko, M.S.

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Ara Caraka

Editor Naskah

Rizky Nuur Berlianni Mulyanto, S.Si

Sita Amelia Zahra, S.Si

15 x 23 cm, viii + 190 halaman

Cetakan ke-1, November 2025

ISBN 978-634-202-816-2

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

Website

<https://penerbitkbm.com>

www.penerbitbukumurah.com

Instagram

@penerbit.kbmindonesia

@penerbitbukujogja

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

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

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

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).

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC002025187574, 20 November 2025

Pencipta

Nama : **Dr. Dra. Nita Noriko, M.S.**
Alamat : Jl. Manggar 1 Pondok Kelapa 12 Blok G2 no 42-43, Kel Pondok Kelapa, Duren Sawit, Kota Adm. Jakarta Timur, DKI Jakarta, 13450
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Dr. Dra. Nita Noriko, M.S.**
Alamat : Jl. Manggar 1 Pondok Kelapa 12 Blok G2 no 42-43, Kel Pondok Kelapa, Duren Sawit, Kota Adm. Jakarta Timur, DKI Jakarta, 13450
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **PENGLOLAAN PERTANIAN BERKELANJUTAN: Dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim Menuju Kemandirian Pangan**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 20 November 2025, di Kota Adm. Jakarta Pusat

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor Pencatatan : 001027834

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.p.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Agung Damarsasongko,SH.,MH.
NIP. 196912261994031001



Disclaimer:

1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah disegel secara elektronik menggunakan segel elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Siber dan Sandi Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai kode QR pada dokumen ini dan informasi akan ditampilkan dalam browser.

– KATA PENGANTAR –

Puji syukur ke hadirat ALLAH SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan buku ini dapat diselesaikan. Berangkat dari pemahaman terhadap ayat-ayat Al-Qur'an, khususnya Surah Al-Mulk ayat 15, Surah Al-Baqarah ayat 30, dan Surah Al-Anbiya ayat 105, buku ini mengajak pembaca untuk merenungi peran manusia sebagai khalifah di bumi. Allah SWT telah memberikan akal, hati nurani, dan kemampuan berpikir sebagai keunggulan yang membedakan manusia dengan makhluk lainnya. Namun, keunggulan ini juga membawa konsekuensi yaitu tanggung jawab untuk mampu mengelola sumber daya alam, menjaga keseimbangan alam, dan menahan potensi destruktif yang lahir dari keserakahan.

Buku ini hadir sebagai bentuk kontribusi pemikiran terhadap isu strategis yang sangat penting bagi masa depan bangsa, yaitu ketahanan dan kemandirian pangan. Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi lahan pertanian yang sangat luas dan beragam, namun tantangan dalam pengelolaannya semakin kompleks seiring dengan dinamika sosial, ekonomi, dan ekologi.

Buku ini mengkaji secara mendalam berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan sistem pertanian berkelanjutan, khususnya dari sudut pandang pengelolaan sumber daya alam. Melalui pendekatan yang berbasis data, regulasi, dan kajian ilmiah, buku ini diharapkan dapat memberikan masukan yang konstruktif bagi para pemangku kebijakan, akademisi, praktisi

pertanian, serta mahasiswa yang mendalami bidang Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Biologi, juga Pertanian.

Terima kasih kami sampaikan kepada Ir. Supriatna, M.S. yang telah memberikan saran dan masukan dalam rangka penyempurnaan penulisan buku ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Rizky Nuur Berlianni Mulyanto, S.Si dan Sita Amelia Zahra, S.Si yang telah membantu mengumpulkan data dan informasi sekaligus sebagai editor buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dalam memperkuat visi Indonesia menuju ketahanan dan kemandirian pangan yang tangguh dan berkelanjutan.

Jakarta, 11 September 2025

Penulis

– DAFTAR ISI –

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II KETAHANAN KEMANDIRIAN DAN KEAMANAN PANGAN.....	5
2.1. PENGERTIAN PANGAN	5
2.2. KETAHANAN PANGAN	6
2.3. KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA	7
2.4. KETAHANAN PANGAN DI PROVINSI DKI JAKARTA DAN JAWA BARAT.....	15
2.5. KEMANDIRIAN PANGAN	19
2.6. KEAMANAN PANGAN DAN KESEHATAN MASYARAKAT	25
2.7. MANFAAT TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA UNTUK KESEHATAN	27
2.8. PREBIOTIK	29
2.9. SAYURAN DAN UMBI YANG BERPOTENSI SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL.....	38
BAB III FAKTOR YANG MENGHAMBAT KEMANDIRIAN PANGAN	59
3.1. ALIH FUNGSI LAHAN.....	59
3.2. PEMANASAN GLOBAL DAN PERUBAHAN IKLIM.....	61
3.3. PRODUKSI DAN SDM PERTANIAN YANG RENDAH	65

3.4. KEBIJAKAN IMPOR PANGAN.....	67
3.5. PEMASARAN HASIL PERTANIAN	69
BAB IV PENERAPAN PERTANIAN BERKELANJUTAN.....	73
4.1. PERTANIAN BERKELANJUTAN	73
4.2. EKSTENSIFIKASI DAN INTENSIFIKASI PERTANIAN.....	75
4.3. KONSERVASI TANAH	80
4.4. KONSERVASI AIR.....	82
4.5. MEKANISASI PERTANIAN	86
4.6. <i>MULTI CROPPING</i>	90
4.7. PENERAPAN BIOTEKNOLOGI.....	93
4.8. PENERAPAN <i>SMART FARMING</i>	98
4.9. IMPLEMENTASI <i>SMART FARMING</i> DI MANCANEGARA	100
4.10. JAMINAN AKSES PEMASARAN.....	107
4.11. PENGUATAN KELEMBAGAAN	109
4.12. DIVERSIFIKASI USAHA PERTANIAN	111
4.13. PENERAPAN ETIKA DAN MORAL.....	115
BAB V SISTEM PERTANIAN PADA SENTRA PRODUKSI SAYURAN	117
5.1. KONDISI EKSISTING KAWASAN SENTRA PRODUKSI	117
5.2. TANTANGAN PENGELOLAAN USAHA PERTANIAN..	119
5.3. PENERAPAN UPAYA PERTANIAN BERKELANJUTAN	138
BAB VI PENUTUP.....	151
DAFTAR PUSTAKA	153
GLOSARIUM	181
PROFIL PENULIS	193

– DAFTAR PUSTAKA –

- Agriculture and Rural Development. (2024). *At a Glance: Germany's CAP Strategic Plan [Fact Sheet]*. European Commission. https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/3b97b15c-74fa-4d77-aae7-490eb0670ca7_en?filename=csp-at-a-glance-germany_en.pdf
- Agudo, A. (2005). *Measuring intake of Fruit and Vegetables*. <https://iris.who.int/handle/10665/43144>
- Ali, M. Y., Sina, A. A. I., Khandker, S. S., Neesa, L., Tanvir, E. M., Kabir, A., Khalil, M. I., & Gan, S. H. (2020). Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review. *Foods*, 10(1), 45. <https://doi.org/10.3390/foods10010045>
- Amelia, Z., Murti, R. H., Ilmiah, H. H., & Purwanto, B. H. (2023). Fruit Quality and Shelf-Life Improvement of Tomato (*Solanum Lycopersicum L.*) "Servo" By Inorganic Fertilizer Enriched with Amino Acid. *Indonesian Journal of Agronomy*, 51(2), 289–298. <https://doi.org/10.24831/ija.v51i2.46551>
- Ananto, A. D., Mudasir, M., & Armunanto, R. (2017). Desain Senyawa Turunan Karbamat Sebagai Insektisida Baru Menggunakan Metoda *In Silico*. *Elkawnie*, 3(1). <https://doi.org/10.22373/ekw.v3i1.1527>
- Andriani, S., & Anggraini, D. I. (2023). Uji Aktivitas Antikolesterol Variasi Ekstrak Etanol Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis*) Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 10(1),

44–50. <https://doi.org/10.33508/jfst.v10i1.4574>

- Anugrah, D. B., Pambudi, A., & Effendi, Y. (2023). Expression of Nutrient Uptake-Related Genes In Response to Beneficial Bacterial Consortium Application on *Musa acuminata*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1271(1), 012011. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1271/1/012011>
- Ardiana, M., & Widjaja, N. A. (2022). *Panduan Pola Diet Sehat untuk Pasien Dengan Gangguan Kardiovaskular*. Airlangga University Press.
- Arsal, T. (2014). Kemiskinan dan Ketahanan Pangan di Kalangan Petani. *Forum Ilmu Sosial*, 41(1), 54–66. http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/FIS_JURNAL
- Arsanti, I. W., & Perkasa, H. W. (2023). Vegetables for Food Security and Economic Growth. In *Proceedings of the International Symposium Southeast Asia Vegetable 2021 (SEAVEG 2021)* (pp. 508–515). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-028-2_52
- Asnur, P. (2020). Evaluasi Kemampuan dan Kesesuaian Lahan Pertanian di Kabupaten Bogor. *UG Jurnal*, 14(02), 13–19. <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/view/3553>
- Ayusman, S., Duraivadivel, P., Gowtham, H. G., Sharma, S., & Hariprasad, P. (2020). Bioactive Constituents, Vitamin Analysis, Antioxidant Capacity and A-Glucosidase Inhibition of *Canna Indica L.* Rhizome Extracts. *Food Bioscience*, 35, 100544. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100544>
- Badan Pangan Nasional. (2024). *Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Food Security and Vulnerability Atlas Tahun 2024*. <https://satudata.badanpangan.go.id/statisticpublications>

/pke

- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). *Produksi Buah-buahan dan Sayuran Menurut Jenis Tanaman Menurut Provinsi, 2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/U0dKc1owczVSaIJ5VFdOMWVETnIVRVJ6YIRJMFp6MDkjMw==/produksi-tanaman-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman--2023.html?year=2023>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2025). *Produksi Tanaman Pangan Nasional, 2025*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjM0NSMy/produksi-tanaman-pangan-nasional.html>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman, 2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZUHfD1JtZzJWVpQWTJsV05XTIlhVmHRSzFoNFFUMDkjMyMwMDAw/produksi-tanaman-sayuran-dan-buah-buahan-semusim-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman-.html?year=2023>
- Bahari, S., Elawati, T., Suparman, Y., Mbunai, L. O., & Sinaga, M. P. M. (2025). Urgensi Payung Hukum Pemerintah Provinsi Jakarta dalam Membangun Ketahanan Pangan. *Journal Science and Theory of Law (JUSTLAW)*, 2(1), 56–72. <https://ojs.sains.ac.id/index.php/Justlaw/article/view/103>
- Bal, S., Sharangi, A. B., Upadhyay, T. K., Khan, F., Pandey, P., Siddiqui, S., Saeed, M., Lee, H.-J., & Yadav, D. K. (2022). Biomedical and Antioxidant Potentialities in Chili: Perspectives and Way Forward. *Molecules*, 27(19), 6380. <https://doi.org/10.3390/molecules27196380>
- Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian. (2024). *Info Teknologi: Produk Inovasi Teknologi Padi: Varietas Unggul Baru (VUB) Padi Tahan Kekeringan dan OPT*. Balai Besar Perpustakaan Dan Literasi Pertanian.

<https://pustaka.bppsdp.pertanian.go.id/info-literasi/info-teknologi-produk-inovasi-teknologi-padi-varietas-unggul-baru-vub-padi-tahan-kekeringan-dan-opt>

- Bangert, W., Kielhorn, A., & Rahe, D. F. (2013). *Field-Robot-Based Agriculture: "RemoteFarming.1" and "BoniRob-Apps."* http://www.slawomir.de/publications/bangert13vdi_agEng/bangert13vdi_agEng.pdf
- Basri, A. H. H. (2016). Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan dalam Perbanyak Tanaman Bebas Virus. *Agrica Ekstensia*, 10(1), 64–73. <https://www.polbangtanmedan.ac.id/pdf/Jurnal%202016/Vol%2010%20No%201/08%20Arie.pdf>
- Batiha, G. E.-S., Alqahtani, A., Ilesanmi, O. B., Saati, A. A., El-Mleeh, A., Hetta, H. F., & Beshbishy, A. M. (2020). Avermectin Derivatives, Pharmacokinetics, Therapeutic and Toxic Dosages, Mechanism of Action, and Their Biological Effects. *Pharmaceuticals*, 13(8), 196. <https://doi.org/10.3390/ph13080196>
- Benyacoub, J., Rochat, F., Saudan, K.-Y., Rochat, I., Antille, N., Cherbut, C., von der Weid, T., Schiffrin, E. J., & Blum, S. (2008). Feeding a Diet Containing a Fructooligosaccharide Mix Can Enhance *Salmonella* Vaccine Efficacy in Mice. *The Journal of Nutrition*, 138(1), 123–129. <https://doi.org/10.1093/jn/138.1.123>
- Bird, L., Miles, M., Quade, A., & Spafford, H. (2022). Insecticide Resistance in Australian Spodoptera Frugiperda (J.E. Smith) and Development of Testing Procedures for Resistance Surveillance. *PLOS ONE*, 17(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263677>

- Blaut, M. (2002). Relationship of Prebiotics and Food to Intestinal Microflora. *European Journal of Nutrition*, 41, 1–1. <https://doi.org/10.1007/s00394-002-1102-7>
- Bouhnik, Y., Flourie, B., Andrieux, C., Bisetti, N., Briet, F., & Rambaud, J. C. (1996). Effects of Bifidobacterium sp Fermented Milk Ingested with or without Inulin on Colonic Bifidobacteria and Enzymatic Activities in Healthy Humans. *European Journal of Clinical Nutrition*, 50(4), 269–273. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8730616>
- Bouhnik, Y., Vahedi, K., Achour, L., Attar, A., Salfati, J., Pochart, P., Marteau, P., Flourié, B., Bornet, F., & Rambaud, J.-C. (1999). Short-Chain Fructo-Oligosaccharide Administration Dose-Dependently Increases Fecal Bifidobacteria in Healthy Humans. *The Journal of Nutrition*, 129(1), 113–116. <https://doi.org/10.1093/jn/129.1.113>
- BPS DKI Jakarta. (2024). *Infografis Provinsi DKI Jakarta 2024*. <https://jakarta.bps.go.id/id/publication/2024/05/30/7fd89241dcba2816c5b38a80/provinsi-dki-jakarta-dalam-infografis-2024.html>
- BPS Jawa Barat. (2024). *Provinsi Jawa Barat dalam Infografis 2024*. <https://jabar.bps.go.id/id/publication/2024/12/27/7a5ef54034b3f06152a796df/provinsi-jawa-barat-dalam-infografis-2024.html>
- Buddington, R., Williams, C., Chen, S., & Witherly, S. (1996). Dietary Supplement of Neosugar Alters the Fecal Flora and Decreases Activities of Some Reductive Enzymes in Human Subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 63(5), 709–716. <https://doi.org/10.1093/ajcn/63.5.709>
- Budiman, Arief, M., Suminartika, E., & Esperanza, D. (2018). Penanggulangan Hambatan Bagi Produktivitas Petani Arjasari Dimusim Kering. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2(2), 1689–1699. <https://jurnal.unpad.ac.id/pkm/article/view/16558/9511>

- Carsono, N., Sari, S., Dono, D., & Toriyama, K. (2019). Ketahanan Padi Transgenik Db1 Terhadap Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens Stal.*) Biotipe 3 (Resistance of Db1 Transgenic Rice to Biotipe 3 of Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens Stal.*). *Zuriat*, 30(1), 27. <https://doi.org/10.24198/zuriat.v30i1.23150>
- Castellini, M., Diacono, M., Gattullo, C. E., & Stellacci, A. M. (2021). Sustainable Agriculture and Soil Conservation. *Applied Sciences*, 11(9), 4146. <https://doi.org/10.3390/app11094146>
- Castex, V., Beniston, M., Calanca, P., Fleury, D., & Moreau, J. (2018). Pest Management under Climate Change: The Importance of Understanding Tritrophic Relations. *Science of The Total Environment*, 616–617, 397–407. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.027>
- Choi, Y.-M., Shin, M.-J., Yoon, H., Lee, S., Yi, J., Wang, X., & Desta, K. T. (2024). Nutritional Qualities, Metabolite Contents, and Antioxidant Capacities of Yardlong Beans (*Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis*) of Different Pod and Seed Colors. *Antioxidants*, 13(9), 1134. <https://doi.org/10.3390/antiox13091134>
- Choi, Y.-M., Yoon, H., Shin, M.-J., Lee, S., Yi, J., Jeon, Y., Wang, X., & Desta, K. T. (2024). Multivariate Analysis of Biochemical Properties Reveals Diversity among Yardlong Beans of Different Origins. *Antioxidants*, 13(4), 463. <https://doi.org/10.3390/antiox13040463>
- Collins, E. J., Bowyer, C., Tsouza, A., & Chopra, M. (2022). Tomatoes: An Extensive Review of the Associated Health Impacts of Tomatoes and Factors That Can Affect Their Cultivation. *Biology*, 11(2), 239. <https://doi.org/10.3390/biology11020239>
- Dadi. (2021). Pembangunan Pertanian Dan Sistem Pertanian Organik: Bagaimana Proses Serta Strategi Demi Ketahanan Pangan Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal*

Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan, 9(3). <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/3031>

- Den Hond, E., Geypens, B., & Ghoois, Y. (2000). Effect of High Performance Chicory Inulin on Constipation. *Nutrition Research*, 20(5), 731–736. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(00\)00162-7](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(00)00162-7)
- Dhanaraju, M., Chenniappan, P., Ramalingam, K., Pazhanivelan, S., & Kaliaperumal, R. (2022). Smart Farming: Internet of Things (IoT)-Based Sustainable Agriculture. *Agriculture*, 12(10), 1745. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101745>
- Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik Provinsi DKI Jakarta. (2024). *JaKita: Laporan Utama Ketahanan Pangan Jakarta Edisi 3 2024*. https://jakita.jakarta.go.id/media/download/ind/edisi_3_2024.pdf
- Diyasti, F., & Amalia, A. W. (2021). Peran Perubahan Iklim terhadap Kemunculan OPT Baru. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 57–69. <https://doi.org/10.36423/agroscript.v3i1.780>
- Djouzi, Z., & Andlueux, C. (1997). Compared Effects of Three Oligosaccharides on Metabolism of Intestinal Microflora in Rats Inoculated with a Human Faecal Flora. *British Journal of Nutrition*, 78(2), 313–324. <https://doi.org/10.1079/BJN19970149>
- Everitt, A. V., Hilmer, S. N., Brand-Miller, J. C., Jamieson, H. A., Truswell, A. S., Sharma, A. P., Mason, R. S., Morris, B. J., & Couteur, D. G. Le. (2006). Dietary Approaches that Delay Age-Related Diseases. *Clinical Interventions in Aging*, 1(1), 11–31. <https://doi.org/10.2147/ciia.2006.1.1.11>
- Faisal, A. F., & Mustafa, Y. F. (2025). Chili pepper: A Delve into its Nutritional Values and Roles In Food-Based Therapy. *Food Chemistry Advances*, 6, 100928. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2025.100928>

- Field, L. M., Emyr Davies, T. G., O'Reilly, A. O., Williamson, M. S., & Wallace, B. A. (2017). Voltage-gated Sodium Channels as Targets for Pyrethroid Insecticides. *European Biophysics Journal*, 46(7), 675–679. <https://doi.org/10.1007/s00249-016-1195-1>
- Fragomeli, R., Annunziata, A., & Punzo, G. (2024). Promoting the Transition towards Agriculture 4.0: A Systematic Literature Review on Drivers and Barriers. *Sustainability*, 16(6), 2425. <https://doi.org/10.3390/su16062425>
- Gelvez-Pardo, I., Lobo-Berbesi, L., & Santos-Díaz, A. (2023). Biological Efficacy of Plant Growth–Promoting Bacteria and Arbuscular Mycorrhizae Fungi: Assessments in Laboratory and Greenhouse Conditions. *Current Protocols*, 3(4). <https://doi.org/10.1002/cpz1.732>
- Gemtou, M., Guillén, B. C., & Anastasiou, E. (2024). Smart Farming Technologies and Sustainability. In *Digital Sustainability: Leveraging Digital Technology to Combat Climate* (pp. 99–120). https://doi.org/10.1007/978-3-031-61749-2_6
- Gibson, G. R., Beatty, E. R., Wang, X., & Cummings, J. H. (1995). Selective Stimulation of Bifidobacteria in The Human Colon by Oligofructose and Inulin. *Gastroenterology*, 108(4), 975–982. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(95\)90192-2](https://doi.org/10.1016/0016-5085(95)90192-2)
- Gibson, G. R., Scott, K. P., Rastall, R. A., Tuohy, K. M., Hotchkiss, A., Dubert-Ferrandon, A., Gareau, M., Murphy, E. F., Saulnier, D., Loh, G., Macfarlane, S., Delzenne, N., Ringel, Y., Kozianowski, G., Dickmann, R., Lenoir-Wijnkoop, I., Walker, C., & Randal, B. (2010). Dietary Prebiotics: Current Status and New Definition. *Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods*, 7(1), 1–19. <https://doi.org/10.1616/1476-2137.15880>
- Gibson, G. R., & Wang, X. (1994). Enrichment of Bifidobacteria from Human Gut Contents by Oligofructose using Continuous Culture. *FEMS Microbiology Letters*, 118(1–2),

121–127. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1994.tb06813.x>

- Grumet, R., Lin, Y.-C., Rett-Cadman, S., & Malik, A. (2023). Morphological and Genetic Diversity of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Fruit Development. *Plants*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.3390/plants12010023>
- Guillory, L., Pudmenzky, C., Nguyen-Huy, T., Cobon, D., & Stone, R. (2023). A drought monitor for Australia. *Environmental Modelling & Software*, 170, 105852. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105852>
- Gunadi, F., Nazli, R. S. S., Putri, E. I. K., & Noorachmat, B. P. (2019). Analysis of Technological and Social Cultural Factors that Threaten the Sustainability of Food Self-sufficiency in West Java Province, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(3), 658–670. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.3.658-670>
- Gunaeni, N., & Purwati, E. (2013). Uji Ketahanan terhadap *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* pada Beberapa Galur Tomat. *Jurnal Hortikultura*, 23(1), 65. <https://doi.org/10.21082/jhort.v23n1.2013.p65-71>
- Gürbüz, N., Uluişik, S., Frary, A., Frary, A., & Doğanlar, S. (2018). Health Benefits and Bioactive Compounds of Eggplant. *Food Chemistry*, 268, 602–610. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.093>
- Hairmansis, A., & Nafisah. (2020). Pengembangan Varietas Unggul Padi untuk Lahan Terdampak Salinitas. *JURNAL PANGAN*, 29(2), 161–170. <https://doi.org/10.33964/jp.v29i2.442>
- Hansen, B. D., Leonard, E., Mitchell, M. C., Easton, J., Shariati, N., Mortlock, M. Y., Schaefer, M., & Lamb, D. W. (2022). Current Status of and Future Opportunities for Digital Agriculture in Australia. *Crop & Pasture Science*, 74(6), 524–537. <https://doi.org/10.1071/CP21594>

- Happy, K., Gang, R., Ban, Y., Yang, S., Rahmat, E., Okello, D., Komakech, R., Cyrus, O., David, K. O., & Kang, Y. (2024). Agricultural Sustainability Through Smart Farming Systems: A comparative analysis between the Republic of Korea and Republic of Uganda. *Journal of Plant Biotechnology*, 51, 18. <https://doi.org/10.5010/JPB.2024.51.018.167>
- Haryati, T. (2011). Probiotik dan Prebiotik sebagai Pakan Imbuhan Nonruminansia. *Journal Wartazoa*, 21(3), 125–132. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/60e36d82-4dae-4bca-bde3-9f6d7188cea4/content>
- Haryati, T., Suprijati, K., & Susana, I. (2010). Senyawa Oligosakarida dari Bungkil Kedelai dan Ubi Jalar sebagai Prebiotik untuk Ternak. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*.
- Hernández-Pérez, T., Gómez-García, M. del R., Valverde, M. E., & Paredes-López, O. (2020). *Capsicum annuum* (hot pepper): An ancient Latin-American Crop with Outstanding Bioactive Compounds and Nutraceutical Potential. A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(6), 2972–2993. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12634>
- Hopkins, Cummings, & Macfarlane. (1998). Inter-species Differences in Maximum Specific Growth Rates and Cell Yields of Bifidobacteria Cultured on Oligosaccharides and other Simple Carbohydrate Sources. *Journal of Applied Microbiology*, 85(2), 381–386. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.1998.00524.x>
- Huang, S. C., Tsai, Y. F., & Chen, C. M. (2011). Effects of Wheat Fiber, Oat Fiber, and Inulin on Sensory and Physico-chemical Properties of Chinese-style Sausages. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(6), 875–880. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.10317>

- Huang, W., Wang, Y., Tian, W., Cui, X., Tu, P., Li, J., Shi, S., & Liu, X. (2022). Biosynthesis Investigations of Terpenoid, Alkaloid, and Flavonoid Antimicrobial Agents Derived from Medicinal Plants. *Antibiotics*, 11(10), 1380. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11101380>
- Hunter, J. O, Tuffnel, Q., & Lee, A. J. (1999). Controlled Trial of Oligofructose Management of Irritable Bowel Syndrome. *Journal of Nutrition*, 129(7), 1451S–1453S. <https://doi.org/10.1093/jn/129.7.1451S>
- Indraningsih. (2008). Pengaruh Penggunaan Insektisida Karbamat Terhadap Kesehatan Ternak dan Produknya. *WARTAZOA*, 18(2). <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/34b85d69-c9d7-48b6-9347-57ef851cda5f/content>
- Irawan. (2012). Kemandirian Pangan Jawa Barat Menjelang Tahun 2030. *Balai Penelitian Tanah, Bogor*, 1–10. <https://repository.ut.ac.id/2355/>
- Irawan, B., & Ariningsih, E. (2015). Dinamika Kebijakan dan Ketersediaan Lahan Pertanian. *Indonesian Agency for Agricultural Research and Development*, 9–25. <https://www.neliti.com/publications/724/dinamika-kebijakan-dan-ketersediaan-lahan-pertanian#cite>
- Juliana, R. (2007). *Resistant Starch Tipe III Dan Tipe IV Pati Singkong (Manihot Esculenta Crantz), Suweg (Amorphophallus Campanulatus), Dan Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) Sebagai Prebiotik*. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/11977>
- Juswadi, J., Sumarna, P., & Sri Mulyati, N. (2020). Keragaan Produktivitas Padi Sawah Jawa Barat Dan Faktor yang Mempengaruhinya. *PASPALUM: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 8(2), 122–130. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v8i2.199>
- Kaboré, K., Konaté, K., Sanou, A., Dakuyo, R., Sama, H., Santara, B., Compaoré, E. W. R., & Dicko, M. H. (2022). Tomato By-

- Products, a Source of Nutrients for the Prevention and Reduction of Malnutrition. *Nutrients*, 14(14), 2871. <https://doi.org/10.3390/nu14142871>
- Kaplan, H., & Hutkins, R. W. (2000). Fermentation of Fructooligosaccharides by Lactic Acid Bacteria and Bifidobacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(6), 2682–2684. <https://doi.org/10.1128/AEM.66.6.2682-2684.2000>
- Karppinen, S., Liukkonen, K., Aura, A.-M., Forssell, P., & Poutanen, K. (2000). In vitro Fermentation of Polysaccharides of Rye, Wheat and Oat brans and Inulin by Human Faecal Bacteria. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(10), 1469–1476. [https://doi.org/10.1002/1097-0010\(200008\)80:10<1469::AID-JSFA675>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/1097-0010(200008)80:10<1469::AID-JSFA675>3.0.CO;2-A)
- Kaur, M. (2022). Corn : A Crop with Multiple Health Benefits. *The Pharma Innovation Journal*, 11(6), 1579–1582. <https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2022&vol=11&issue=6&ArticleId=13332>
- Kelly, G. (2008). Inulin-type prebiotics--a review: part 1. *Alternative Medicine Review: A Journal of Clinical Therapeutic*, 13(4), 315–329. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19152479>
- Kementerian Kesehatan. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang. In *Kementerian Kesehatan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/119080/permenkes-no-41-tahun-2014>
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>

- Khan, A., Mishra, A., Hasan, S. M., Usmani, A., Ubaid, M., Khan, N., & Saidurrahman, M. (2022). Biological and medicinal application of *Cucumis sativus* Linn. – Review of Current Status with Future Possibilities. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 19(4), 843–854. <https://doi.org/10.1515/jcim-2020-0240>
- Kibr, G. (2022). The Health Benefits of Vegetables; Preventive Implications for Chronic Non-Communicable Diseases. In *Vegetable Crops - Health Benefits and Cultivation*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.101303>
- Kim, S.-H., Yoon, J., Han, J., Seo, Y., Kang, B.-H., Lee, J., & Ochar, K. (2023). Green Onion (*Allium fistulosum*): An Aromatic Vegetable Crop Esteemed for Food, Nutritional and Therapeutic Significance. *Foods*, 12(24), 4503. <https://doi.org/10.3390/foods12244503>
- Kiswanto, K., & Wintah, W. (2023). Ability of Humic Acid in the Absorption of Heavy Metal Content of Lead and Iron in Fish Culture Media. *Journal of Ecological Engineering*, 24(5), 95–102. <https://doi.org/10.12911/22998993/161328>
- Kleessen, B., Sykura, B., Zunft, H., & Blaut, M. (1997). Effects of Inulin and Lactose on Fecal Microflora, Microbial Activity, and Bowel Habit in Elderly Constipated Persons. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 1397–1402. <https://doi.org/10.1093/ajcn/65.5.1397>
- Kolida, S., Tuohy, K., & Gibson, G. R. (2002). Prebiotic Effects of Inulin and Oligofructose. *British Journal of Nutrition*, 87(6), 193–197. <https://doi.org/10.1079/BJNBJN/2002537>
- Krachunova, T., Geppert, F., Lemke, N., & Bellingrath-Kimura, S. D. (2025). Digital Technologies Commercially Available in Germany in the Context of Nature Conservation and Ecosystem Service Provisioning in Agriculture. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1464020>

- Kruse, H.-P., Kleessen, B., & Blaut, M. (1999). Effects of Inulin on Faecal Bifidobacteria in Human Subjects. *British Journal of Nutrition*, 82(5), 375–382. <https://doi.org/10.1017/S0007114599001622>
- Kumar, V., Sharma, K. V., Kedam, N., Patel, A., Kate, T. R., & Rathnayake, U. (2024). A Comprehensive Review on Smart and Sustainable Agriculture Using IoT Technologies. *Smart Agricultural Technology*, 8, 100487. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100487>
- Kurnia, D., Ajiati, D., Heliawati, L., & Sumiarsa, D. (2021). Antioxidant Properties and Structure-Antioxidant Activity Relationship of *Allium* Species Leaves. *Molecules*, 26(23), 7175. <https://doi.org/10.3390/molecules26237175>
- Kusharto, C. M. (2007). Serat Makanan dan Perannya bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.25182/jgp.2006.1.2.45-54>
- Lagiman. (2020). Pertanian Berkelanjutan: Untuk Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta 2020*. <http://eprints.upnyk.ac.id/24326/>
- Le Blay, G., Michel, C., Blottière, H. M., & Cherbut, C. (1999). Prolonged Intake of Fructo-Oligosaccharides Induces a Short-Term Elevation of Lactic Acid-Producing Bacteria and a Persistent Increase in Cecal Butyrate in Rats. *The Journal of Nutrition*, 129(12), 2231–2235. <https://doi.org/10.1093/jn/129.12.2231>
- Li, Z., England, M. A., & Groeskamp, S. (2023). Recent Acceleration in Global Ocean Heat Accumulation by Mode and Intermediate Waters. *Nature Communications*, 14(6888), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42468-z>
- Louis-Jean, J., Sanon, D., Louis-Jean, K., Sanon, N., Stvil Louis-Jean, R., & Thomas, M. L. (2021). Valorization of Pikliz: A Spicy Meal Garnishment in Haitian Cuisine. *Journal of Ethnic Foods*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s42779-021->

- Matera, M. (2024). Bifidobacteria, Lactobacilli... When, How and Why To Use Them. *Global Pediatrics*, 8, 100139. <https://doi.org/10.1016/j.gped.2024.100139>
- McFadden, J., Njuki, E., & Griffin, T. (2023). *Precision Agriculture in the Digital Era: Recent Adoption on U.S. Farms*. Economic Information Bulletin Number 248. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=105893>
- Moreb, N., Murphy, A., Jaiswal, S., & Jaiswal, A. K. (2020). Cabbage. In *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables* (pp. 33–54). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812780-3.00003-9>
- Moro, G., Arsanoglu, S., Stahl, B., Jelinek, J., Wahn, U., & Boehm, G. (2006). A Mixture of Prebiotic Oligosaccharides Reduces The Incidence of Atopic Dermatitis during The First Six Months of Age. *Archives of Disease in Childhood*, 91(10), 814–819. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.098251>
- National Centers for Environmental Information. (2024). Climate Changes. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperatureclimate.gov>.
- Neupane, B. S., Olee, D., Shrestha, D. S., Kharel, G. P., & Koirala, N. (2024). Nutritional and Phytochemicals Analysis of High-Altitude Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars of Nepal. *EFood*, 5(5). <https://doi.org/10.1002/efd2.182>
- Noriko, N., Agustono, R., Wijihastuti, R. S., Novani, E., Choirunnisa, N. I., & Pambudi, A. (2024). Soil Conservation in *Brassica rapa chinensis* L (Pakcoy) Growth. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2621–2631. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.6989>
- Noriko, N., Muawamah, A., & Ma'rufah, E. (2020). Alternative Healthy Food: Noodles and Cookies *Cannalina* from

- Composite Flour *Canna indica* and *Spirulina platensis*. *Proceedings of the 2020 10th International Conference on Biomedical Engineering and Technology*, 207–211. <https://doi.org/10.1145/3397391.3397405>
- Noriko, N., Sasaerila, Y. H., & Anisah, S. (2024). Morphology Characteristic and Tuber Content of Yard Cultivated *Canna indica* (Ganyong) in Cibinong, West Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25(6). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250629>
- Noriko, N., Wijihastuti, R. S., Primasari, A., Perdana, A. T., & Sasaerila, H. Y. (2023). *Canna indica* L and *Spirulina platensis* for Food Security. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 10–21. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.5888>
- Noumedem, J. A. K., Djeussi, D. E., Hritcu, L., Mihasan, M., & Kuete, V. (2017). *Lactuca sativa*. In *Medicinal Spices and Vegetables from Africa* (pp. 437–449). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809286-6.00020-0>
- Nurida, N. L., Mulyani A., Fitri W., & F. Agus. (2018). Potensi dan Model Agroforestri untuk Rehabilitasi Lahan Terdegradasi di Kabupaten Berau, Paser, dan Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 42(1), 13–26. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/jti/article/view/3213>
- Nursyamsyi, D. (2019). Arah Kebijakan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian di Era Revolusi Industry 4.0. *Bahan Tayangan Pada FGD Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian Di Era Industri 4.0*.
- O'Shaughnessy, S. A., Kim, M., Lee, S., Kim, Y., Kim, H., & Shekailo, J. (2021). Towards Smart Farming Solutions in The U.S. And South Korea: A Comparison of The Current Status. *Geography and Sustainability*, 2(4), 312–327. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.12.002>

- Parracho, H., McCartney, A. L., & Gibson, G. R. (2007). Probiotics and Prebiotics in Infant Nutrition. *Proceedings of the Nutrition Society*, 66(3), 405–411. <https://doi.org/10.1017/S0029665107005678>
- Pawiranata, A., Aulia Karimah, N., Julia Saputri, P., Ainun Madliah, S., Ummu Azizah, S., & Somara Doria, T. (2022). *Bazar Jakarta Utara Hijau Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Kota Jakarta Utara*. 3(11), 13220. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/geosee/article/view/4855>
- Pei, X. W., Chen, S. K., Wen, R. M., Ye, S., Huang, J. Q., Zhang, Y. Q., Wang, B. S., Wang, Z. X., & Jia, S. R. (2005). Creation of Transgenic Bananas Expressing Human Lysozyme Gene for Panama Wilt Resistance. *Journal of Integrative Plant Biology*, 47(8), 971–977. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7909.2005.00141.x>
- Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020. (2020). *Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Tata Kerja Tim Terpadu Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah Dan Tim Pelaksana Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/176788/permen-ko-perekonomian-no-18-tahun-2020>
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 81 Tahun 2013. (2013). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 81/Permentan/OT.140/8/2013 Tahun 2013 tentang Pedoman Teknis Tata Cara Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/160373/permentan-no-81permentanot14082013-tahun-2013>
- Pham, T. N. M., Shin, C.-Y., Park, S. H., Lee, T. H., Ryu, H. Y., Kim, S.-B., Auh, K., & Jeong, K. W. (2021). *Solanum melongena* L. Extract Protects Retinal Pigment Epithelial Cells from

- Blue Light-Induced Phototoxicity in In Vitro and In Vivo Models. *Nutrients*, 13(2), 359. <https://doi.org/10.3390/nu13020359>
- Puspasari, L. T., Meliansyah, R., Hartati, S., & Dewi, V. K. (2024). Aplikasi Pembuatan Pestisida Nabati sebagai Alternatif Pengendalian Serangga Hama Tanaman pada Petani Sayur di Desa Margahayu dan Margacinta, Kecamatan Leuwigoong, Kabupaten Garut. *Agrikultura Masyarakat Tani*, 1(3), 132–137. <https://doi.org/10.24198/agrimasta.v1i3.56479>
- Quamruzzaman, A., Islam, F., Akter, L., Khatun, A., Mallick, S. R., Gaber, A., Laing, A., Brestic, M., & Hossain, A. (2022). Evaluation of the Quality of Yard-Long Bean (*Vigna unguiculata sub sp. sesquipedalis* L.) Cultivars to Meet the Nutritional Security of Increasing Population. *Agronomy*, 12(9), 2195. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092195>
- Rachma, N., & Umam, A. S. (2021). Pertanian Organik Sebagai Solusi Pertanian Berkelanjutan di Era New Normal. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(4), 328. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v1i4.8716>
- Rahmatullah, I., Suherman, D., & Dwiputranto, H. (2020). Kajian Penurunan Tingkat Residu Pestisida pada Madu Lebah Hasil Budidaya pada Kawasan Tanaman Hortikultura di Desa Sumber Urip Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 11–21. <https://doi.org/10.31186/naturalis.9.2.13501>
- Rahmayati, K. (2021). Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Mampu Menurunkan Kadar Glukosa dalam Darah pada Penderita *Diabetes Mellitus*. *Pedaho Biologi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30651/jpb.v9i1.9345>
- Reid, G. (2001). Regulatory and Clinical Aspect of Dairy Probiotic. *FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health*

- and Nutritional Properties of Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria.* WHO, Geneva (Switzerland). <https://agris.fao.org/search/en/providers/122621/records/647761def2e6fe92b367bd7a>
- Richardson, A. J. (2008). In Hot Water : Zooplankton and Climate Change. *ICES Journal of Marine Science*, 65(3), 279–295. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn028>
- Rizqoni, M. I. A., Arum, A. Y., & Su'udi, M. (2024). Pemanfaatan Tanaman Produk Rekayasa Genetika di Indonesia. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(3), 354. <https://doi.org/10.56064/jps.v26i3.1031>
- Rong, Q., Zhong, K., Huang, H., Li, C., Zhang, C., & Nong, X. (2020). Humic Acid Reduces the Available Cadmium, Copper, Lead, and Zinc in Soil and Their Uptake by Tobacco. *Applied Sciences*, 10(3), 1077. <https://doi.org/10.3390/app10031077>
- Roy, M., & Medhekar, A. (2025). Transforming Smart Farming for Sustainability Through Agri-Tech Innovations: Insights from The Australian Agricultural Landscape. *Farming System*, 3(4), 100165. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2025.100165>
- Ruckelshausen, A., Biber, P., Dorna, M., Gremmes, H., Klose, R., Linz, A., Rahe, R., Resch, R., Thiel, M., Trautz, D. T., & Weiss, U. (2009). BoniRob: An Autonomous Field Robot Platform for Individual Plant Phenotyping *Precision Agriculture'09*, 841–847. <https://www.hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Homepages/COALA/Veroeffentlichungen/2009-JIAC-BoniRob.pdf>
- Rukmana, D. (2012). *Pertanian Berkelanjutan: Mengapa, Apa Dan Pelajaran Penting Dari Negara Lain.* <https://core.ac.uk/reader/25488254>
- Safitri, M. G., Agustim, M., Syahroni, I., & Kurniati, E. (2024). Peran Sektor Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan untuk Pemberdayaan Ekonomi di Pulau Sumatera. *Jurnal*

- Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 3(1), 195–204.
<https://doi.org/10.61132/jepi.v3i1.1158>
- Sánchez-Nuño, Y. A., Zermeño-Ruiz, M., Vázquez-Paulino, O. D., Nuño, K., & Villarruel-López, A. (2024). Bioactive Compounds from Pigmented Corn (*Zea mays* L.) and Their Effect on Health. *Biomolecules*, 14(3), 338.
<https://doi.org/10.3390/biom14030338>
- Santosa, B., Sobir, Sujiprihati, S., & Trijatmiko, K. R. (2011). Penyisipan Gen *OsDREB1A* pada Tanaman Padi untuk Regenerasi Sifat Toleran Kekeringan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(2), 95–100.
<https://www.neliti.com/publications/126168/penyisipan-gen-osdreb1a-pada-tanaman-padi-untuk-regenerasi-sifat-toleran-kekeringan>
- Saputra, J. E., Anas, A., & Wicaksana, N. (2021). Analisis molekuler dan Clustering Piramidisasi Gen Tahan Virus *Ty-1*, *Ty-5* dan *Ty-6* pada Populasi *BC4F1* Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Agrikultura*, 31(3), 273.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i3.29287>
- Sasaerila, Y. H., Sakinah, S., Noriko, N., & Wijihastuti, R. S. (2021). Effects of Light Environments on Leaf Traits and Phenotypic Plasticity of *Canna indica*. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 13(2), 169–177.
<https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v13i2.30175>
- Scorsatto, M., Rosa, G., Raggio Luiz, R., da Rocha Pinheiro Mulder, A., Junger Teodoro, A., & Moraes de Oliveira, G. M. (2019). Effect of Eggplant Flour (*Solanum melongena* L.) Associated with Hypoenergetic Diet on Antioxidant Status in Overweight Women - A Randomised Clinical Trial. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(6), 2182–2189. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14125>
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. (2012). UU RI No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan. In *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012*.

<https://peraturan.bpk.go.id/Details/39100>

- Sghir, A., Chow, J. M., & Mackie, R. I. (1998). Continuous Culture Selection of Bifidobacteria and Lactobacilli from Human Faecal Samples using Fructooligosaccharide as Selective Substrate. *Journal of Applied Microbiology*, 85(4), 769–777. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1998.00590.x>
- Shariff, A. H. M., Wahab, P. N. Z. M. M., Jahurul, A. H., Huda, N., Romes, N. B., Zakaria, M., Roslan, J., Wahab, R. A., & Huyop, F. (2021). Nutrient Composition, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity of Tropical Kundasang-Grown Cucumber at Two Growth Stages. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 81(2), 220–227. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392021000200220>
- Sharma, N., Bhatia, S., Chunduri, V., Kaur, S., Sharma, S., Kapoor, P., Kumari, A., & Garg, M. (2020). Pathogenesis of Celiac Disease and Other Gluten Related Disorders in Wheat and Strategies for Mitigating Them. *Frontiers in Nutrition*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00006>
- Shi, M., Gu, J., Wu, H., Rauf, A., Emran, T. Bin, Khan, Z., Mitra, S., Aljohani, A. S. M., Alhumaydhi, F. A., Al-Awthan, Y. S., Bahattab, O., Thiruvengadam, M., & Suleria, H. A. R. (2022). Phytochemicals, Nutrition, Metabolism, Bioavailability, and Health Benefits in Lettuce—A Comprehensive Review. *Antioxidants*, 11(6), 1158. <https://doi.org/10.3390/antiox11061158>
- Siddique, S., Syed, Q., Adnan, A., & Ashraf Qureshi, F. (2014). Isolation, Characterization and Selection of Avermectin-Producing *Streptomyces avermitilis* Strains From Soil Samples. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 7(6). <https://doi.org/10.5812/jjm.10366>
- Sinaga, S. M. M., Farida Baliwati, Y., & Heryatno, Y. (2022). Pengembangan Indeks Ketahanan Pangan dan Gizi Berkelanjutan di Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Gizi Dan Dietetik*, 7(1), 50–57. <https://doi.org/10.25182/jigd.2022.1.1.50-57>

- Sinkovič, L., Blažica, V., Blažica, B., Meglič, V., & Pipan, B. (2024). How Nutritious Are French Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) from the Citizen Science Experiment? *Plants*, 13(2), 314. <https://doi.org/10.3390/plants13020314>
- Siyuan, S., Tong, L., & Liu, R. (2018). Corn Phytochemicals and Their Health Benefits. *Food Science and Human Wellness*, 7(3), 185–195. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2018.09.003>
- Slavin, J. (2013). Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417–1435. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>
- Smart City Korea. (2024). [Best Solution] Smart Irrigation System. In *Smart City Korea* <https://smartcity.go.kr/en/2024/12/13/%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%EA%B4%80%EC%88%98%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C/>.
- Sodik, J., Murdiyanto, E., & Artaningtyas, W. D. (2024). *Mandiri Pangan: Praktik dan Strategi Ketahanan Pangan di Kabupaten Bantul* (Ngadiyo (Ed.). CV. Diomedia. <http://eprints.upnyk.ac.id/42050/1/Buku%20Mandiri%20Pangan%20Bantul.pdf>
- Soedarto, & Nugrahanti, Y. (2008). *Kajian Regulasi Pangan Fungsional: Studi Kasus Prebiotik, Probiotik dan Sinbiotik* [Institut Pertanian Bogor]. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/41837>
- Sousa, V. M. C. de, Santos, E. F. dos, & Sgarbieri, V. C. (2011). The Importance of Prebiotics in Functional Foods and Clinical Practice. *Food and Nutrition Sciences*, 02(02), 133–144. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.22019>
- Statilko, O., Tsiaka, T., Sinanoglou, V. J., & Strati, I. F. (2024). Overview of Phytochemical Composition of *Brassica oleraceae* var. *capitata* Cultivars. *Foods*, 13(21), 3395. <https://doi.org/10.3390/foods13213395>
- Swati, P., Rasane, P., Kaur, J., Kaur, S., Ercisli, S., Assouguem, A., Ullah, R., Alqahtani, A. S., & Singh, J. (2024). The Nutritional, Phytochemical Composition, and Utilisation

- of Different Parts of Maize: A Comparative Analysis. *Open Agriculture*, 9(1). <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0358>
- Syukur, M., Maharijaya, A., Nurcholis, W., Ritonga, A. W., Istiqlal, M. R. A., Hakim, A., Sulassih, S., Perdani, A. Y., Pangestu, A. Y., Hatta, A. N. N. L., & Sahid, Z. D. (2023). Biochemical and Yield Component of Hybrid Chili (*Capsicum annuum* L.) Resulting from Full Diallel Crosses. *Horticulturae*, 9(6), 620. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9060620>
- Tarigan, H. (2020). Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian pada Era Disrupsi: Upaya Mendukung Agribisnis Inklusif. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 89. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.89-101>
- Thamrin, M., Suprihanto, Hasmi, I., Ardhiyanti, S. D., Nugroho, N., Wening, R. H., Pramudyawardani, E. F., Nafisah, Usyati, N., Hikmah, Z. M., Handoko, D. D., & Novryani, M. (2023). *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*. Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Padi, Badan Standarisasi Instrumen Pertanian, Kementerian Pertanian. <https://repository.pertanian.go.id/items/54b85ddf-3006-4cf7-8ae5-e998a3af235e>
- Thilakarathne, N. N., Abu Bakar, M. S., Abas, P. E., & Yassin, H. (2025). Internet of Things Enabled Smart Agriculture: Current Status, Latest Advancements, Challenges and Countermeasures. *Heliyon*, 11(3), e42136. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42136>
- Timikasari, A. D., Shodiq, D. E., Setiawan, I., Timikasari, A. D., Timur, J., Tengah, J., Barat, J., Selatan, S., Utara, S., & Selatan, S. (2022). Literatur Review: Sumber Daya Alam Pangan Pada. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia*, 4(2), 44–48. <https://jurnal.uns.ac.id/jsei/article/view/70944>
- Tohit, N. F. M., Ya, R. M., & Haque, M. (2025). Unveiling the Impacts of Food Security on Community Health: A Scoping Review. *Bangladesh Journal of Medical Science*,

- 24(2), 307–330. <https://doi.org/10.3329/bjms.v24i2.81524>
- Tuohy, K. M., Kolida, S., Lustenberger, A. M., & Gibson, G. R. (2001). The Prebiotic Effects of Biscuits Containing Partially Hydrolysed Guar Gum and Fructo-oligosaccharides – a Human Volunteer Study. *British Journal of Nutrition*, 86(3), 341-348. <https://doi.org/10.1079/BJN2001394>
- UBIC. (2021). *Galacto-oligosaccharides Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report By Source (Plants, Animals, Microorganisms); By Application; By Product; By Function Type; By Region; Segment Forecast, 2022 - 2030*.
- Ugwu, C., & Suru, S. (2021). Cosmetic, Culinary and Therapeutic Uses of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). In *Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96051>
- Undang-undang (UU) Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan. (2012). *Undang-undang (UU) Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39100>
- Undang-undang (UU) Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan. (2019). *Undang-undang (UU) Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/123688/uu-no-22-tahun-2019>
- Undang-undang (UU) Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. (2009). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38786/uu-no-41-tahun-2009>
- Uuh-Narvaez, J. J., & Segura-Campos, M. R. (2021). Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*): A food with functional properties aimed to type 2 diabetes prevention and management. *Journal of Food Science*, 86(11), 4775–4798. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15939>

- Valero, J. I. S. (2009). *Production of Galacto-Oligosaccharides from Lactose by Immobilized B-Galactosidase and Posterior Chromatographic Separation*. The Ohio State University.
https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb_etd/ws/send_file/send?accession=osu1230909589&disposition=inline
- Vebriansyah, R. (2018). *Tingkatkan Produktivitas Cabai*. Penebar Swadaya. <https://kikp-pertanian.id/pustaka/opac/detail-opac?id=63462>
- Videla, S. (1999). Deranged Luminal pH Homeostasis in Experimental Colitis can be Restored by a Prebiotic. *Gastroenterology*, 116(4), A942–A942.
- Videla, S., Vilaseca, J., Garcia-Lafuente, A., Antolin, M., Crespo, E., Guarner, F., & Malagelada, J. (1998). Dietary Inulin prevents Distal Colitis induced by Dextran Sulfate Sodium (DSS). *Gastroenterology*, 114(1), A1110.
- Wahida, Puspa Perdana, R., Ulpah, A., Saras Sri Raharjo, A., Suharyono, S., Asriyana Suryana, E., Sari Septanti, K., & Yuliani, F. (2023). Dinamika Indikator Pencapaian Kemandirian Pangan Indonesia. *Pusat Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 1(1), 1–20. www.pertanian.go.id
- Wang, X., & Gibson, G. R. (1993). Effects of the In Vitro Fermentation of Oligofructose and Inulin by Bacteria Growing in the Human Large Intestine. *Journal of Applied Bacteriology*, 75(4), 373–380. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1993.tb02790.x>
- Wiele, T. van, Boon, N., Possemiers, S., Jacobs, H., & Verstraete, W. (2007). Inulin-type Fructans of Longer Degree of Polymerization Exert more Pronounced In Vitro Prebiotic Effects. *Journal of Applied Microbiology*, 102(2). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2006.03084.x>
- Wismaningsih, E. R. W., & Oktaviasari, D. I. (2016). Pesticide Identification and Personal Protective Equipment (PPE) Use of Spraying Farmer in Ngantru Tulungagung District.

- Jurnal Wiyata*, 3(1), 100–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.56710/wiyata.v3i1.77>
- Xia, H., Liu, C., Li, C.-C., Fu, M., Takahashi, S., Hu, K.-Q., Aizawa, K., Hiroyuki, S., Wu, G., Zhao, L., & Wang, X.-D. (2018). Dietary Tomato Powder Inhibits High-Fat Diet–Promoted Hepatocellular Carcinoma with Alteration of Gut Microbiota in Mice Lacking Carotenoid Cleavage Enzymes. *Cancer Prevention Research*, 11(12), 797–810. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-18-0188>
- Xie, T., Wu, Q., Lu, H., Hu, Z., Luo, Y., Chu, Z., & Luo, F. (2023). Functional Perspective of Leeks: Active Components, Health Benefits and Action Mechanisms. *Foods*, 12(17), 3225. <https://doi.org/10.3390/foods12173225>
- Yang, X., Gil, M. I., Yang, Q., & Tomás-Barberán, F. A. (2022). Bioactive Compounds in Lettuce: Highlighting The Benefits to Human Health and Impacts of Preharvest and Postharvest Practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(1), 4–45. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12877>
- Yarmohammadi, F., Rahbardar, M. G., & Hosseinzadeh, H. (2021). Effect of Eggplant (*Solanum melongena*) on the Metabolic Syndrome: A review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 24(4). <https://doi.org/10.22038/ijbms.2021.50276.11452>
- Yen, T., & Lin, J. (2004). Acute Poisoning with Emamectin Benzoate. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*, 42(5), 657–661. <https://doi.org/10.1081/CLT-200026968>
- Yulianti, R., Muhlishoh, A., Hasanah, L. N., Rosnah, Lusiana, S. A., & Sutrisno, E. (2022). *Keamanan dan Ketahanan Pangan*. PT Global Eksekutif Teknologi. https://repository.stikespersadanabire.ac.id/assets/upload/files/docs_1702607565.pdf
- Yusup, I. R., Kurniawan, D., Julianti, D. R., Fakhriah, L., & Awalliyah, L. N. (2020). Biopestisida Dari Ekstrak Dedaunan Untuk

Membasmi Hama Tanaman Di Jawa Barat. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 5(2), 24–29.
<https://doi.org/10.33096/agrotek.v5i2.164>

Zhang, X., Jia, Q., Jia, X., Li, J., Sun, X., Min, L., Liu, Z., Ma, W., & Zhao, J. (2025). Brassica Vegetables—an Undervalued Nutritional Goldmine. *Horticulture Research*, 12(2).
<https://doi.org/10.1093/hr/uhae302>

– GLOSARIUM –

A	
Akses	Jalan masuk atau suatu kesempatan untuk menggunakan dan memanfaatkan sesuatu.
Adsorpsi	Proses fisika saat molekul atau ion melekat pada permukaan zat padat.
AI (<i>Artificial Intelligence</i>)	Kecerdasan buatan dalam sistem komputer atau mesin yang dirancang untuk melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia.
Akumulasi	Proses pengumpulan sesuatu secara bertahap.
Antioksidan	Zat yang ada dalam suatu bahan, bersifat melindungi tubuh dari radikal bebas.
Areal	Menyebut suatu kawasan atau wilayah tertentu, berkaitan dengan area.
Arsenik	Unsur nonlogam dengan nomor atom 33, berlambang As. yang bersifat racun.
Atmosfer	Lapisan udara yang menyelubungi bumi sampai ketinggian 300 km (terutama terdiri atas campuran berbagai gas, yaitu nitrogen, oksigen, argon, dan sejumlah kecil gas lain).
B	
Bakteri	Makhluk hidup terkecil bersel tunggal, terdapat dimana-mana, dapat berkembang biak dengan kecepatan luar biasa dengan jalan membelah diri, ada yang berbahaya

	dan ada yang tidak, dapat menyebabkan peragian, pembusukan, dan penyakit.
Berkelanjutan	Sifat suatu proses atau kegiatan yang berlangsung terus-menerus dan berkesinambungan, tidak terhenti, sehingga dapat mempertahankan kondisi atau manfaatnya dalam jangka waktu lama.
Bioaktif	Sifat atau suatu keadaan atau karakteristik sesuatu memiliki efek terhadap organisme hidup.
Biodiversitas	Keanekaragaman hayati.
Bioenergi	Energi terbarukan yang bersumber dari bahan organik seperti tumbuhan atau hewan.
Bioteknologi	Teknologi yang menyangkut jasad hidup atau penggunaan organisme dalam aplikasi teknologi.
<i>Big data</i>	Kumpulan data yang sangat besar, kompleks dan beragam.
Budi daya	Usaha yang bermanfaat dan memberi hasil.
C	
<i>Cloud</i>	Dalam bahasa inggris: awan. Dalam terminologi data: Teknologi informasi yang merujuk pada penyimpanan, pengolahan dan pengelolaan data dalam jarak jauh atau melalui jaringan internet.
<i>Cloud computing</i>	Komputasi berbasis internet.

D	
Deforestasi	Penebangan hutan secara besar.
Digital	Berkaitan dengan angka-angka untuk menunjukkan informasi atau sistem perhitungan atau berkaitan dengan menggunakan komputer atau internet.
Digestif	Berhubungan dengan pencernaan.
<i>Drone</i>	Pesawat mini tanpa awak yang dikendalikan dengan menggunakan <i>remote control</i> .
E	
<i>E-commerce</i>	Perniagaan atau perdagangan secara elektronik.
Ekosistem	Keadaan khusus tempat komunitas suatu organisme hidup dan komponen organisme tidak hidup dari suatu lingkungan yang saling berinteraksi.
Ekstensifikasi	Proses perluasan, perpanjangan atau pemanjangan (waktu, ruang, tanah dan sebagainya) agar dapat dimanfaatkan secara luas.
Enzim	Molekul protein yang kompleks yang dihasilkan oleh sel hidup dan bekerja sebagai katalisator dalam berbagai proses kimia di dalam tubuh makhluk hidup.
Entrepreneur	Individu yang melakukan usaha atau berwirausaha.
Erosi	Pengikisan permukaan bumi oleh tenaga yang melibatkan pengangkatan benda-benda, seperti air mengalir, es, angin, dan gelombang atau arus.

Efisiensi	Ketepatan cara dalam menjalankan sesuatu usaha atau pekerjaan dengan tidak membuang waktu, tenaga dan biaya secara berlebihan atau kemampuan menjalankan tugas secara berlebihan.
F	
Fenol	Senyawa kristal beracun yang terdapat di dalam hasil pembakaran arang atau kayu, biasa digunakan sebagai disinfektan; asam karbolat; benzenol; karbol (C_6H_5OH).
Fermentasi	Penguraian metabolik senyawa organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan energi yang pada umumnya berlangsung dengan kondisi anaerobik dan dengan pembebasan gas.
<i>Food process</i>	Serangkaian tahapan pengolahan bahan makanan, mulai dari pemilihan, pengawetan, pengolahan, hingga penyajian, yang bertujuan menjaga mutu, keamanan, dan nilai gizi produk pangan.
Formalin	Larutan bening berbau menyengat, mengandung sedikit metanol untuk bahan pengawet dan pembunuh kuman.
Fosil	Sisa tulang belulang binatang atau sisa tumbuhan zaman purba yang telah membatu dan tertanam di bawah lapisan tanah.
Fungi	Tumbuhan tanpa daun atau klorofil, hidup dari bahan tumbuhan atau binatang lain, dapat terdiri atas satu sel, dapat menyebabkan penyakit pada tumbuhan atau binatang atau membusukkan kayu,

	makanan, dan sebagainya; cendawan; fungus; jamur; ulat.
G	
Gen	Bagian kromosom yang menjadi lokasi sifat-sifat keturunan; faktor keturunan.
Generatif	Berkaitan dengan reproduksi atau kemampuan untuk menghasilkan atau mengembangkan sesuatu.
Geografis	Berkaitan dengan geografi; ilmu tentang permukaan bumi, iklim, penduduk, flora, fauna, serta hasil yang diperoleh dari bumi.
Gizi	Zat makanan pokok yang diperlukan bagi pertumbuhan dan kesehatan badan.
Gulma	Tumbuhan yang termasuk bangsa rumput yang merupakan pengganggu bagi kehidupan tanaman utama; tumbuhan pengganggu.
H	
Herbisida	Bahan kimia untuk membunuh atau memusnahkan tumbuhan pengganggu atau gulma.
Hidrolisis	Pemecahan senyawa kimia melalui penambahan air.
Hilir	Bagian sungai sebelah muara atau daerah sepanjang muara sungai.
Hulu	Bagian atas (sungai dan sebagainya); ujung
Homeostasis	Keadaan dalam tubuh suatu makhluk hidup yang mempertahankan konsentrasi zat dalam tubuh, khususnya darah agar tetap konstan.

Hortikultura	Seluk beluk kegiatan atau seni bercocok tanam sayur-sayuran, buah-buahan atau tanaman hias.
I	
Iklim	Keadaan, hawa (suhu, kelembaban, awan, hujan dan sinar matahari) dalam jangka waktu yang agak lama di suatu daerah.
Imun	Kekebalan tubuh atau kebal terhadap suatu penyakit.
Imunisasi	Upaya pengebalan terhadap penyakit melalui penyuntikan vaksin agar tubuh membuat antibodi untuk mencegah penyakit tertentu.
Indeks	Daftar kata atau istilah penting yang terdapat dalam buku cetakan; rasio antara dua unsur kebahasaan tertentu yang mungkin menjadi ukuran suatu ciri tertentu.
Inflamasi	Reaksi tubuh terhadap mikroorganisme dan benda asing yang ditandai oleh panas, bengkak dan nyeri dan gangguan fungsi organ tubuh.
<i>In Vitro</i>	Dalam lingkungan buatan.
<i>In Vivo</i>	Berada di dalam makhluk hidup.
Intensifikasi	Pengintensifan atau proses secara terus menerus dalam mengerjakan sesuatu agar memperoleh hasil maksimal.
Internet	Jaringan komunikasi elektronik yang menghubungkan jaringan komputer yang terorganisasi di seluruh dunia melalui telepon atau satelit.

Irigasi	Pengaturan pembagian atau pengaliran air menurut sistem tertentu untuk sawah dan sebagainya atau sistem pengairan.
Isolasi	Pemisahan suatu hal dari hal lain atau usaha untuk memencilkan suatu benda.
J	
Jaringan	Susunan sel-sel khusus yang sama pada tubuh dan bersatu menjalankan fungsi biologis tertentu, atau bisa juga sekelompok komputer dan perangkat terkait yang dihubungkan dengan fasilitas komunikasi.
K	
Kardiovaskular	Suatu sistem yang berkaitan dengan jantung dan pembuluh darah.
Kalori	Energi yang didapat dari makanan atau minuman, ukuran panas yang menunjukkan energi.
Karotenoid	Satu dari kumpulan pigmen berwarna merah kuning atau merah tua, banyak terdapat pada lemak nabati dan lemak hewani.
Komoditas	Barang dagangan utama atau benda niaga.
Kompos	Pupuk campuran yang terdiri atas bahan organik.
Konservasi	Pemeliharaan dan perlindungan sesuatu secara teratur untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan dengan jalan mengawetkan atau pelestarian.
Konsorsium mikroba	Himpunan atau kumpulan beberapa spesies mikroorganisme yang hidup secara

Kronis	simbiosis dan berinteraksi satu sama lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Sesuatu yang menjangkit secara terus menerus dalam waktu yang lama dan memperparah keadaan.
L	
Literasi	Pengetahuan atau keterampilan dalam bidang ilmu atau aktivitas tertentu atau kemampuan individu dalam mengolah informasi dan pengetahuan untuk kecakapan hidup.
Lumen	Rongga dalam pembuluh.
M	
Marginal	Batas tepi; pinggiran; tidak selalu menguntungkan.
Metabolisme	Pertukaran zat pada organisme yang meliputi proses fisika dan kimia, pembentukan dan penguraian zat di dalam badan yang memungkinkan berlangsungnya hidup.
Mikroorganisme	Makhluk hidup sederhana atau terkecil yang terbentuk dari satu atau beberapa sel yang hanya dapat dilihat dengan mikroskop, berupa tumbuhan atau hewan yang biasanya hidup secara parasit atau saprofit.
Miokardium	Lapisan otot bagian tengah dinding jantung.
Mineral	Zat organik dalam jumlah tertentu diperlukan oleh tubuh untuk proses metabolisme normal yang diperoleh melalui makanan.

Monopoli	Situasi pengadaan barang dagangan tertentu sekurang-kurangnya sepertiganya dikuasai oleh satu orang atau kelompok sehingga harganya dapat dikendalikan.
Moral	Ajaran tentang baik dan buruk yang diterima umum mengenai perbuatan, sikap, kewajiban dan sebagainya.
Morfologi	Ilmu pengetahuan tentang bentuk luar dan susunan makhluk hidup.
O	
Obesitas	Penumpukan lemak yang berlebihan di dalam badan atau kegemukan yang berlebih.
<i>Online</i>	Daring; terhubung dalam jaringan.
Organ	Alat yang memiliki tugas tertentu di dalam tubuh manusia.
P	
Pasokan	Persediaan suatu barang atau bahan.
Patogen	Parasit yang dapat menimbulkan penyakit.
Pektin	Zat bermolekul berat yang terdapat di dalam buah yang matang.
pH	Derajat keasaman.
Plasmolisis	Pengerutan protoplasma sel yang terjadi karena kekurangan air akibat osmosis.
<i>Platform</i>	Gabungan perangkat keras dan perangkat lunak yang menjadi sistem dasar untuk pengembangan dan pelaksanaan aplikasi.
Polimerisasi	Reaksi kimia yang menggabungkan dua molekul kecil atau lebih untuk membentuk molekul yang lebih besar yang disebut polimer.

Prebiotik	Bahan (biasanya berupa karbohidrat) yang dapat merangsang pertumbuhan mikroba probiotik.
Probiotik	Bakteri baik dalam usus yang akan menghasilkan antibiotik yang membantu kebutuhan usus dalam proses metabolisme dan meningkatkan daya tahan tubuh.
R	
Rasio	Pemikiran menurut akal sehat, akal budi, nalar atau hubungan taraf atau bilangan antara dua hal yang mirip.
<i>Real-time</i>	Kata bahasa inggris, diartikan sebagai waktu nyata atau sungguhan; langsung.
Reboisasi	Penanaman kembali hutan yang telah ditebang atau penghijauan kembali.
<i>Remote sensing</i>	Kata bahasa inggris, diartikan sebagai pengindraan jauh.
S	
Sanitasi	Usaha untuk membina dan menciptakan suatu keadaan yang baik di bidang kesehatan, terutama kesehatan masyarakat.
Sel	Bentuk terkecil dari organisme terdiri atas satu atau lebih inti, protoplasma dan zat mati yang dikelilingi oleh selaput sel.
Selulosa	Polisakarida yang dihasilkan oleh sitoplasma sel tanaman yang membentuk dinding sel.
Sensor	Pemeriksaan data atau pengawasan dalam mendeteksi.
Sentra	Tempat yang terletak di tengah-tengah atau titik pusat dan terbesar atau sentral.

Serat	Sel atau jaringan yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang dapat bermanfaat dan digunakan manusia.
Silika	Bagian terbesar dari pasir dan batu pasir (SiO_2).
Sinergi	Kegiatan atau operasi gabungan.
<i>Smart farming</i>	Pertanian cerdas atau pertanian digital.
Stabilisasi	Usaha atau upaya membuat stabil atau penstabilan.
<i>Stunting</i>	Kata bahasa Inggris yang diartikan tengkes atau kerdil (keadaan tubuh yang tidak dapat tumbuh menjadi besar atau berkembang).
<i>Sustainable Development Goals</i>	Tujuan pembangunan berkelanjutan.
T	
Terasering	Lahan miring yang dibuat bertingkat-tingkat untuk pertanian berfungsi untuk mencegah longsor.
Ternak	Hewan yang dipelihara dan dikembangkan dengan tujuan produksi.
Topografi	Keadaan muka bumi pada suatu kawasan atau daerah.
Transfer	Pindah atau beralih tempat.
Tren	Gaya mutakhir.
V	
Varietas	Kelompok tanaman dalam jenis atau spesies tertentu yang dapat dibedakan dari kelompok lain berdasarkan suatu sifat atau sifat tertentu.

Vegetasi	Kehidupan (dunia) tumbuh-tumbuhan atau dunia tanam-tanaman.
Vitamin	Zat yang sangat penting bagi tubuh manusia dan hewan untuk pertumbuhan dan perkembangan.
W	
<i>Workshop</i>	Kata bahasa inggris yang diartikan lokakarya, sebuah pertemuan antara para ahli atau pakar yang berkaitan dengan pelaksanaan suatu bidang keahlian.

– PROFIL PENULIS –

Dr. Dra. Nita Noriko, M.S. adalah seorang dosen tetap di Universitas Al-Azhar Indonesia (UAI). Pendidikan menengah diselesaikan di SMAN 8 Jakarta, kemudian melanjutkan studi di bidang Pendidikan Biologi pada Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Jakarta, yang kini dikenal sebagai Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Gelar magister diperoleh dari Program Studi Biologi Kedokteran Universitas Indonesia (UI), dan pendidikan doctoral ditempuh di bidang Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan pada Institut Pertanian Bogor (IPB).

Fokus utama dalam pelaksanaan tridarma perguruan tinggi yang dijalankan mencakup kajian dan pengembangan dalam bidang pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. Kontribusi ilmiah beliau diwujudkan melalui publikasi artikel pada prosiding dan jurnal terakreditasi nasional dan internasional terindeks *Scopus*. Selain itu, beliau juga aktif menulis buku yang membahas isu-isu strategis terkait lingkungan seperti konservasi air di wilayah urban, implementasi tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals* / SDGs), serta peran petani dalam menghadapi perubahan iklim.

Inovasi yang dikembangkan meliputi paten terkait pangan sehat berbasis tanaman *Canna indica* L. dan *Spirulina platensis*, serta kekayaan intelektual dalam bentuk Hak Kekayaan Intelektual (HKI) berupa video edukatif dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Sebelum bergabung sebagai dosen tetap di UAI, penulis memiliki pengalaman bekerja di berbagai institusi, seperti di Laboratorium *Fertilisasi in Vitro* (IVF) di RS Harapan Kita, Laboratorium Patologi Anatomi di Fakultas Kedokteran

Universitas Indonesia (UI), pengajar di SMA Al Azhar 3 Kemang Pratama Bekasi, SMAN 8 Jakarta, dan Universitas Indonusa Esa Unggul.

Dalam lingkup kepemimpinan akademik, beliau pernah mengemban berbagai amanah strategis, antara lain sebagai Kepala Pusat Riset dan Pengembangan YPI Al Azhar, Ketua Program Studi S1 Biologi UAI, Wakil Rektor III bidang Kemahasiswaan dan Alumni, Direktur Pendidikan Tinggi dan Rencana Pengembangan (Dikti Renbang) YPI Al Azhar, serta Ketua Program Studi S2 Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam UAI.