

BOOK CHAPTER

# KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN DAN PENGOLAHAN PANGAN



**PUSAT STUDI PANGAN DAN PERIKANAN  
DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**



**UMSIDA PRESS**

***BOOK CHAPTER***

**KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI  
REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN  
DAN PENGOLAHAN PANGAN**

**PUSAT STUDI PANGAN DAN PERIKANAN  
DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**

**BOOK CHAPTER**

**KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI  
REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN  
DAN PENGOLAHAN PANGAN**

*Book Chapter*

**KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI  
REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN  
DAN PENGOLAHAN PANGAN**

Editor

**Sutarman**

**Ida Agustini Saidi**

Peneliti Pusat Studi Pangan dan Perikanan  
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat  
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Diterbitkan oleh

**UMSIDA PRESS**

P3I Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Kampus 1 Universitas Muhamamdiyah Sidoarjo

Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia

Telp. +62 31 8945444

Fax +62 31 8949333

<https://p3i.umsida.ac.id>

Copyright©2024

**PSPP UMSIDA**

All rights reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang.  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian  
atau seluruh isi buku ini ke dalam bentuk apapun,  
secara elektronik, maupun mekanis, termasuk fotokopi,  
merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya,  
tanpa izin tertulis dari penerbit.  
[Berdasarkan UU No. 19 Tahun 2000 tentang Hak Cipta  
Bab XII Ketentuan Pidana, Pasal 27, Ayat (1), (2), dan (6)]

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas tersusunnya *Book Chapter* dengan tema: “Ketahanan Pangan Lokal Melalui Rekayasa Teknologi Budidaya Tanaman dan Pengolahan Pangan” yang merupakan salah satu program kerja Pusat Studi Pangan dan Perikanan (PSPP) Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA).

Buku ini merangkum berbagai hasil riset eksperimental, observasi, dan *narrative riview* dari para peneliti dan dosen di lingkungan PSPP, pusat studi lain di UMSIDA, dan beberapa peneliti/dosen dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada: Rektor UMSIDA, para pimpinan Lembaga di perguruan tinggi mitra yang telah memberi kesempatan kepada dosen dan peneliti untuk berkontribusi dalam mewujudkan *book chapter* ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Sidoarjo, Pebruari 2024

Direktur DRPM UMSIDA

**PENDAHULUAN:**  
**REKAYASA AGRONOMIS DAN PENGOLAHAN PANGAN BAGI  
PERLINDUNGAN KETAHANAN PANGAN**

*Introduction:*  
*Agronomic Engineering and Food Processing  
for Food Security Protection*

Sutarman\*

Pusat Studi Pangan dan Perikanan, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat-  
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo  
Jl. Raya Mojopahit 666B, Sidoarjo-Indonesia

\* Email: [sutarman@umsida.ac.id](mailto:sutarman@umsida.ac.id)

**Abstract.** The article aims to provide a general overview of the importance of developing food products and developing technology for cultivating food-producing plants at the village level which can contribute to strengthening and protecting local food security. The method used is a study of relevant references. The development of alternative food ingredients and the quality of food products play an important role in creating organoleptic quality food products. Meanwhile, the development of plant cultivation technology through the application of biofertilizers and biopesticides will produce quality food while protecting the stability and productivity of the agroecosystem. The development of these two aspects at the village level will contribute to strengthening and protecting national food security.

*Keywords:* food security, food product development, biofertilizer, biopesticide

**Abstrak.** Artikel bertujuan memberikan gambaran umum pentingnya pengembangan produk pangan dan pengembangan teknologi budidaya tanaman penghasil bahan pangan di level pedesaan yang dapat memberikan kontribusi bagi penguatan dan perlindungan ketahanan pangan lokal. Metode yang digunakan adalah kajian referensi relevan terkait. Pengembangan alternatif bahan pangan dan kualitas produk pangan berperan penting dalam menciptakan produk pangan berkualitas secara organoleptik. Sementara itu pengembangan teknologi budidaya tanaman melalui aplikasi biofertilizer dan biopestisida akan menghasilkan bahan pangan berkualitas sekaligus memberi perlindungan stabilitas dan produktivitas agroekosistem. Pengembangan kedua aspek di tingkat desa akan memberikan kontribusi bagi penguatan dan perlindungan ketahanan pangan Nasional.

**Kata kunci:** ketahanan pangan, pengembangan produk pangan, biofertilizer, biopestisida

**PENDAHULUAN**

Ketahanan pangan nasional sangat ditentukan oleh keberhasilan mewujudkan dan memelihara ketahanan pangan regional yang komponennya adalah ketahanan pangan lokal. Kemampuan menyediakan dan memiliki akses untuk mendapatkan pangan bergizi yang dibutuhkan oleh masyarakat dalam wilayah kabupaten sangat ditentukan dan saling

bergantung dengan wilayah propinsi dan Nasional [1]. Suatu daerah tidak mungkin mampu menyediakan seluruh bahan pangan kebutuhan masyarakat, tapi bisa dipenuhi dari daerah atau propinsi lain di Indonesia. Pada komoditas yang tidak bisa digarap kita akan mengimpornya [2]. Kedele dan bahan tepung terigu misalnya adalah bahan pangan yang harus diimpor dari luar negeri.

Terkait bahan pangan yang diimpor sesungguhnya tidak masalah bagi keajegan ketahanan pangan Nasional. Namun hal itu menjadi masalah serius ketika terjadinya kondisi yang memaksa (*Force majeure*) seperti adanya perang Rusia dan Ukraina serta adanya kegagalan panen akibat bencana alam di negara pengekspor misalnya. Kondisi ini jelas akan mengancam ketahanan pangan nasional.

Upaya menekan ketergantungan pada impor bahan pangan, maka pengembangan alternative bahan dan produk pangan termasuk peningkatan kualitasnya serta pengembangan teknik agronomis yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman perlu ditingkatkan [3].

Kreativitas dalam pengembangan teknik agronomis penghasil bahan pangan berkualitas dan pengembangan teknologi pengolahan pangan akan sangat ditentukan keberhasilan upaya perwujudannya di level lokal dan regional karena menyentuh langsung dengan kepentingan konsumsi dan potensi penyediaan bahan pangan. Dengan demikian semua teknologi yang berhasil dikembangkan haruslah mudah diimplementasikan di tingkat lokal dan regional termasuk dalam kelompok-kelompok kecil masyarakat khususnya kelompok tani serta usaha mikro dan usaha kecil.

Artikel yang disusun ini bertujuan memberikan gambaran umum pentingnya pengembangan alternatif bahan pangan dan kualitas produk pangan serta pengembangan teknologi budidaya tanaman penghasil bahan pangan dalam memberikan kontribusi bagi penguatan dan perlindungan ketahanan pangan lokal yang akan berdampak positif bagi ketahanan pangan Nasional.

## METODE

Pendeskripsian secara umum pengembangan alternatif bahan pangan dan kualitas produk pangan serta pengembangan teknologi budidaya tanaman penghasil bahan pangan ini didasarkan pada kajian berbagai sumber referensi relevan terkait. Fokus kajian diarahkan pada artikel-artikel ilmiah baik yang bersifat pengujian, p eksperimental, maupun hasil observasi dan penelitian deskriptif, serta *narrative riview*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengembangan Kreativitas Pengolahan Pangan

Tingkat konsumsi energi/ kapita/hari rata-rata masyarakat di pedesaan sebesar 1.860 kkal, sementara itu di perkotaan mencapai 1.825 kkal [4]. Kondisi ini terkait dengan aksesibilitas penduduk pedesaan terhadap pangan yang berada di sekitar lingkungan rumahnya, termasuk di lahan pekarangan. Hal ini juga menunjukkan bahwa di tingkat kelompok tani dan kelompok masyarakat yang memiliki lahan produksi sekaligus tenaga kerja rumah tangga di pedesaan berpotensi sebagai basis bagi pengembangan kreativitas pengolahan pangan.

Dari sekian tantangan yang harus dijawab melalui program yang bersifat mengimplementasikan upaya mewujudkan ketahanan pangan adalah penanganan masalah *stunting* yang merupakan kondisi kekurangan gizi dalam asupan makanan mulai dari fase janin hingga anak berusia dua tahun [5]. Kurangnya pengetahuan ibu-ibu muda dan ketersediaan bahan pangan bergizi yang mudah diakses mendorong masih tingginya kasus *stunting* di pedesaan [6].

Kreativitas dalam pengolahan pangan juga merupakan salah satu kebutuhan bagi pemenuhan asupan gizi bukan hanya bayi tetapi juga hingga anak remaja. Pada usia remaja justru diperlukan aneka hasil olahan pangan yang kreatif karena harus menciptakan produk yang berkualitas secara organoleptik, kemasan, dan bahkan memiliki keunikan atau memiliki daya tarik lain bagi anak di atas usia balita dan remaja.

Di samping pengembangan produk pangan yang dilakukan di tingkat lokal khususnya di pedesaan baik oleh usaha mikro dan usaha kecil serta ibu-ibu dan perempuan dalam keluarga, peningkatan kualitas produk pangan yang sudah dikenal dimasyarakat juga perlu ditumbuh-kembangkan.

Beberapa produk dari pengolahan susu penting menjadi perhatian seperti:

- (i) **Yoghurt**; faktor penting dalam produk ini adalah proses pasteurisasi, kualitas isolate starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* khususnya bebas kontaminan, kemasaman (pH sekitar 4,0) dan suhu (45°C), dan masainkubasi optimal yang cukup;
- (ii) **Keju**; penting untuk diperhatikan suhu dan pH dalam proses pembuatan serta kemurnian bakteri asam laktat *Lactobacillus* dan *Streptococcus*;
- (iii) **Mentega**; starter *Streptococcus lactis* dan *Lactonostocceremoris* perlu dijaga



kemurniannya agar terjaga proses pengasaman yang optimal.

Sementara itu produk makanan non susu yang menjadi perhatian adalah:

- (i) Kecap; perlu dijaga kemurnian fungi *Aspergillus oryzae* yang dibiakkan pada kulit gandum serta bakteri asam laktat yang tumbuh pada kedelai yang telah dimasak untuk menghancurkan campuran gandum, serta periode inkubasi dalam fermentasi karbohidrat hingga dihasilkan produk kecap;
- (ii) Tempe; harus dijaga kemurnian empat isolate dari genus *Rhizopus* (*R. oligosporus*, *R. stolonifer*, *R. arrhizus*, dan *R. oryzae*) khususnya dalam proses pembuatan ragi atau konsorsium fungsinya;
- (iii) Tape; selain kemurnian ragi atau konsorsium fungi yang harus dijaga, kualitas bahan juga menjadi pertimbangan penting. Proses fermentasi tapi adalah perubahan zat tepung menjadi produk yang berupa gula dan alcohol, sehingga tingginya kadar serat akan menurunkan kualitas produk. Masyakhususnya secara organoleptik;

Beberapa produk olahan yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat ini sesungguhnya memiliki banyak manfaat mengingat kualitas gizi sekaligus bermanfaat untuk menjaga kesehatan tubuh dari penyakit degeneratif.

### Pengembangan Teknik Agronomis

Budidaya tanaman mulai saat ini hingga di masa mendatang akan sangat membutuhkan input proses produksi yang bebas bahan kimia sintetis baik berupa pupuk maupun pestisida serta sama sekali tidak menggunakan bahan bakar fosil seperti solar dan bensin untuk menggerakkan traktor dan alat mekanisasi lainnya.

Prinsip dalam budidaya tanaman pangan haruslah mencegah terjadinya penurunan daya dukung lingkungan hidup seperti yang dirasakan oleh hampir seluruh masyarakat di dunia [7], dampak perluasan dan konversi lahan pertanian [8-9] serta menghindari penggunaan pupuk dan pestisida kimia sintetis beracun yang dapat menekan mikroorganisme menguntungkan bagi tanaman [10] dan musuh alami hama [11]-[12], serta mencegah salinisasi tanah [13] serta keasaman tanah dan autotrofikasi [14].

Kegiatan budidaya haruslah memberikan dampak bagi pemulihan keseimbangan agroekosistem [15] serta meningkatkan keanekaragaman hayati mikrobiologis dan sifat kimia dan fisik tanah [16]. Untuk itu upaya yang paling bijaksana adalah memanfaatkan agen hayati baik sebagai pupuk maupun biopestisida. Salah satu mikroorganisme yang memenuhi peran

yang diharapkan itu adalah berbagai isolate dari fungi Trichoderma .

**Aplikasi biofertilizer.** Penggunaan agen hayati efektif yang dapat menutrisi tanaman adalah jawaban bijak bagi upaya pemulihan kesehatan agroekosistem sekaligus menumbuhkan kesuburan tanah. Aplikasi pupuk hayati (biofertilizer) dengan cara mengolah tanah pada saat pengolahan tanah atau dengan menyemprot tajuk (perlakuan apikal). Penerapan agen hayati Trichoderma sebagai pupuk hayati dengan mengolah tanah telah terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman yang biasa digunakan sebagai pengolahan tanah untuk tanaman pangan seperti padi dan kedelai [17]-[20] serta berbagai tanaman hortikultura [21]-[23].

**Aplikasi Biopestisida.** Fungi dari beberapa spesies Trichoderma yang banyak digunakan sebagai pupuk juga dapat digunakan dalam bentuk aplikasi biopestisida yang disemprotkan pada tajuk tanaman untuk melindungi tanaman dari patogen dan hama. Berbagai bukti menunjukkan bahwa Trichoderma yang diaplikasikan sebagai biopestisida yang efektif mengendalikan berbagai penyakit seperti layu fusarium dan antraknosa pada cabai [24]-[25], busuk batang diplodia pada jeruk [26].

Integrasi pemanfaatan sumber daya lahan ini merupakan bagian dari teknologi penerapan permakultur yang dapat mendorong produktivitas lahan optimal berkelanjutan dan kelestarian ekologi lahan pertanian dan sekitarnya [27].

## KESIMPULAN

Pengembangan alternatif bahan pangan dan kualitas produk pangan berperan penting dalam menciptakan produk pangan yang dapat memenuhi kebutuhan pangan bergizi serta menarik dan berkualitas secara organoleptik. Pengembangan teknologi budidaya tanaman melalui pemanfaatan agen hayati sebagai biofertilizer dan biopestisida akan menghasilkan bahan pangan berkualitas sekaligus memberi perlindungan stabilitas dan produktivitas agroekosistem. Keseluruhan kegiatan pengembangan aspek hulu (pengembangan produk pangan) dan hilir (teknik agronomi) pada level lokal di pedesaan pada akhirnya dalam memberikan kontribusi bagi penguatan dan perlindungan ketahanan pangan Nasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adji Sastrosupadi. (2019). Ketahanan pangan dan beberapa aspeknya. Buana Sains 19(2): 47-52

- [2] Farah Adiba; Kaslam. (2023). Upaya Indonesia Dalam Mengatasi Krisis Pangan Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ushuluddin* 25(1): 85-104
- [3] Erry Ika Rhofita .(2022). Optimalisasi sumber daya pertanian indonesia untuk mendukung program ketahanan pangan dan energi nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(1): 82-99
- [4] Achmad Suryana. (2014) Menuju Ketahanan Pangan Indonesia Berkelanjutan 2025: Tantangan dan Penanganannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 32(2): 123 - 135
- [5] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Situasi Balita Pendek. *ACM SIGAPL APL Quote Quad*, 29(2), 63–76. <https://doi.org/10.1145/379277.31272>
- [6] Kinanti Rahmadhita. (2020) Permasalahan *Stunting* dan Pencegahannya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1): 225-229
- [7] B. M. Campbell *et al.*, "Agriculture production as a major driver of the earth system exceeding planetary boundaries," *Ecol. Soc.*, vol. 22, no. 4, 2017, doi: 10.5751/ES-09595-220408.
- [8] M. Emmerson *et al.*, "How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services," *Adv. Ecol. Res.*, vol. 55, pp. 43–97, Sep. 2016, doi: 10.1016/bs.aecr.2016.08.005.
- [9] H. Grab, B. Danforth, K. Poveda, and G. Loeb, "Landscape simplification reduces classical biological control and crop yield," *Ecol. Appl.*, vol. 28, no. 2, pp. 348–355, Mar. 2018, doi: <https://doi.org/10.1002/eap.1651>.
- [10] I. Kahnitch, Y. Lubin, and C. Korine, "Insectivorous bats in semi-arid agroecosystems – effects on foraging activity and implications for insect pest control," *Agric. Ecosyst. Environ.*, vol. 261, pp. 80–92, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.003>.
- [11] G. Assandri, G. Bogliani, P. Pedrini, and M. Brambilla, "Beautiful agricultural landscapes promote cultural ecosystem services and biodiversity conservation," *Agric. Ecosyst. Environ.*, vol. 256, pp. 200–210, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.01.012>.
- [12] L. Monck-Whipp, A. E. Martin, C. M. Francis, and L. Fahrig, "Farmland heterogeneity benefits bats in agricultural landscapes," *Agric. Ecosyst. Environ.*, vol. 253, pp. 131–139, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.001>.
- [13] A. Singh, "Alternative management options for irrigation-induced salinization and waterlogging under different climatic conditions," *Ecol. Indic.*, vol. 90, pp. 184–192, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.014>.
- [14] P. J. A. Withers, C. Neal, H. P. Jarvie, and D. G. Doody, "Agriculture and eutrophication: Where do we go from here?," *Sustain.*, vol. 6, no. 9, pp. 5853–5875, 2014, doi: 10.3390/su6095853.
- [15] R. S. Ferguson and S. T. Lovell, "Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review," *Agron. Sustain. Dev.*, vol. 34, no. 2, pp. 251–274, 2014, doi: 10.1007/s13593-013-0181-6.
- [16] F. Li *et al.*, "Responses of Low-Quality Soil Microbial Community Structure and Activities to Application of a Mixed Material of Humic Acid, Biochar, and Super Absorbent Polymer.," *J. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 30, no. 9, pp. 1310–1320, Sep. 2020, doi: 10.4014/jmb.2003.03047.
- [17] Sutarman, P. Tjantanti, A. E. Prihatinnigrum, and A. Miftahurrohmat, "Effect of trichoderma

formulated with cultivated oyster mushroom waste toward the growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.)," *African J. Food, Agric. Nutr. Dev.*, vol. 22, no. 10, p. 18, 2022.

- [18] A. Miftahurrohmat, F. D. Dewi, and Sutarman, "Local Soybean (*Glycine max* (L)) Stomatas' Morphological And Anatomic Response In 3rd Vegetation Stage Towards Light Intensity Sress," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1232, no. 1, p. 12043, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1232/1/012043.
- [19] A. Miftahurrohmat and Sutarman, "Utilization of trichoderma sp. and pseudomonas fluorescens as biofertilizer in shade-resistant soybean," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 821, no. 1, p. 12002, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/821/1/012002.
- [20] Sutarman, A. Miftahurrohmat, and A. Eko Prihatiningrum, "Fungus Applications on Growth and Yield of Dena-1 Soybean Varieties," *E3S Web Conf.*, vol. 361, pp. 1–8, 2022, doi: 10.1051/e3sconf/202236104019.
- [21] Sutarman, N. P. Maharani, A. Wachid, M. Abror, A. Machfud, and A. Miftahurrohmat, "Effect of Ectomycorrhizal Fungi and Trichoderma harzianum on the Clove (*Syzygium aromaticum* L.) Seedlings Performances," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1232, no. 1, p. 12022, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1232/1/012022.
- [22] S. Sutarman, "Growth response of red chilli plants to flowering phase against the application of Trichoderma and Pseudomonas fluorescens and P fertilizers," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 821, p. 12001, May 2020, doi: 10.1088/1757-899X/821/1/012001.
- [23] F. B. Sentosa, Sutarman, and I. R. Nurmalasari, "The Effect of Trichoderma and Onion Extract on the Success of Grafting in Mango Seedlings," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 819, no. 1, p. 12008, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012008.
- [24] A. A. Farihadina and Sutarman, "Application of Biological Agents of Trichoderma and Aspergillus on Cayenne Chilli Plants in Endemic Land with Fusarium Wilt," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1104, no. 1, p. 12003, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1104/1/012003.
- [25] Sutarman, T. Setiorini, A. S. Li'aini, Purnomo, and A. Rahmat, "Evaluation of Trichoderma asperellum Effect toward Anthracnose Pathogen Activity on Red Chili (*Capsicum annum* L.) As Ecofriendly Pesticide," *Int. J. Environ. Sci. Dev.*, vol. 13, no. 4, pp. 131–137, 2022, doi: 10.18178/ijesd.2022.13.4.1383.
- [26] M. Silvia and Sutarman, "Application of Trichoderma as an Alternative to the use of Sulfuric Acid Pesticides in the Control of Diplodia Disease on Pomelo Citrus," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 819, no. 1, p. 12007, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012007.
- [27] S. P. S. Yadav, V. Lahutiya, N. P. Ghimire, B. Yadav, and P. Paudel, "Exploring innovation for sustainable agriculture: A systematic case study of permaculture in Nepal," *Heliyon*, vol. 9, no. 5, p. e15899, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15899>.