

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 3, Nomor 12, January 2026, P. 528-530

E-ISSN: 2986-6340

Licensed by CC BY-SA 4.0

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18174216>

Adaptasi Tanaman Pangan Lokal Terhadap Genangan Banjir

Kahar Mudzakkar, Syafiratur Najwa, Sunita Sari, Mustapsyirah, Mirza Aulia, Siti Farah,
Novia Yunanda

Program Studi Pertanian Fakultas Sains Pertanian Dan Peternakan, Unniversitas Islam Kebangsaan Indonesia

"Email korespondensi: kaharmudzakkar598@gmail.com"

Abstrak

Perubahan iklim global meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir yang berdampak langsung terhadap sistem produksi tanaman pangan, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia. Genangan air menyebabkan cekaman hipoksia hingga anoksia pada zona perakaran sehingga menghambat respirasi akar, penyerapan unsur hara, dan pertumbuhan tanaman. Tanaman pangan lokal yang telah lama dibudidayakan secara turun-temurun umumnya menunjukkan kemampuan adaptasi yang lebih baik dibandingkan varietas introduksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji mekanisme adaptasi tanaman pangan lokal terhadap genangan banjir serta implikasinya dalam mendukung ketahanan pangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa adaptasi tanaman pangan lokal meliputi pembentukan jaringan aerenkima, pemanjangan batang dan akar adventif, perubahan metabolisme respirasi dari aerob ke anaerob, serta keterlibatan hormon dan gen toleransi genangan seperti pada padi. Potensi adaptif ini menjadikan tanaman pangan lokal sebagai sumber plasma nutfah penting dalam pengembangan varietas toleran genangan di masa depan.

Kata kunci: adaptasi tanaman, genangan banjir, tanaman pangan lokal, ketahanan pangan.

Abstract

Global climate change has increased the frequency and intensity of flooding, directly affecting crop production systems, particularly in tropical regions such as Indonesia. Flooding causes hypoxic to anoxic stress in the root zone, thereby inhibiting root respiration, nutrient uptake, and overall plant growth. Local food crops that have been traditionally cultivated over generations generally exhibit better adaptive capacity than introduced varieties. This study aims to examine the adaptive mechanisms of local food crops to flood inundation and their implications for supporting food security. The findings indicate that the adaptation of local food crops includes the formation of aerenchyma tissues, stem elongation and the development of adventitious roots, shifts in respiratory metabolism from aerobic to anaerobic pathways, as well as the involvement of hormones and flood-tolerance genes, such as those found in rice. These adaptive traits highlight the potential of local food crops as important genetic resources for the development of flood-tolerant crop varieties in the future.

Keywords: plant adaptation, flooding, local food crops, food security.

Article Info

Received date: 15 December 2025

Revised date: 20 December 2025

Accepted date: 6 January 2026

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi di Indonesia dan menimbulkan dampak signifikan terhadap sektor pertanian. Intensitas dan frekuensi banjir yang meningkat sebagai akibat perubahan iklim menyebabkan semakin luasnya lahan pertanian yang mengalami genangan air, baik secara sementara maupun berkepanjangan. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan produktivitas tanaman pangan.

Genangan air mengakibatkan berkurangnya ketersediaan oksigen di dalam tanah sehingga akar tanaman mengalami kondisi hipoksia hingga anoksia. Akibatnya, proses respirasi aerob terhambat, produksi energi menurun, dan metabolisme tanaman terganggu. Tanaman yang tidak toleran terhadap genangan umumnya menunjukkan gejala klorosis, pertumbuhan terhambat, dan pada kondisi ekstrem mengalami kematian (Jackson & Ram, 2003).

Di sisi lain, tanaman pangan lokal seperti padi rawa, sagu, talas, dan beberapa jenis umbi-umbian telah lama beradaptasi dengan lingkungan yang rawan genangan. Adaptasi ini terbentuk melalui

Poses seleksi alam dan praktik budidaya tradisional dalam jangka panjang. Oleh karena itu, tanaman pangan lokal memiliki potensi besar sebagai sumber plasma nutfah toleran genangan yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan sistem pertanian adaptif dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (literature review). Data dikumpulkan dari berbagai sumber ilmiah yang relevan, jurnal internasional bereputasi, buku teks, serta laporan resmi lembaga penelitian dan pemerintah. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran literatur antara lain genangan banjir, adaptasi tanaman, tanaman pangan lokal, dan toleransi genangan.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif-kualitatif dengan mengelompokkan hasil penelitian berdasarkan jenis adaptasi tanaman, yaitu adaptasi morfologis, fisiologis, dan genetik. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai strategi adaptasi tanaman pangan lokal terhadap kondisi genangan banjir.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar1. Desain Adaptasi Tanaman Pangan Lokal Terhadap Genangan Banjir

Dampak Genangan Banjir terhadap Tanaman Pangan

Genangan banjir menyebabkan perubahan kondisi fisik, kimia, dan biologis tanah yang berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Kondisi tanah yang tergenang mengalami penurunan difusi oksigen sehingga akar tanaman tidak mampu melakukan respirasi aerob secara optimal. Selain itu, genangan air juga memengaruhi ketersediaan unsur hara dan meningkatkan kelarutan unsur beracun seperti besi dan mangan.

Akibat kondisi tersebut, tanaman yang tidak memiliki mekanisme toleransi genangan akan mengalami gangguan fisiologis serius, seperti penurunan laju fotosintesis, gangguan pembelahan sel, dan penurunan hasil panen. Oleh karena itu, kemampuan adaptasi terhadap genangan menjadi faktor penting dalam keberhasilan budidaya tanaman pangan di daerah rawan banjir.

Adaptasi Morfologis Tanaman Pangan Lokal

Adaptasi morfologis merupakan respon struktural tanaman terhadap kondisi genangan. Salah satu adaptasi utama yang ditemukan pada tanaman toleran genangan adalah pembentukan jaringan aerenkima. Jaringan ini berfungsi sebagai saluran udara yang memungkinkan transportasi oksigen dari bagian atas tanaman ke akar yang terendam air.

Selain pembentukan aerenkima, pemanjangan batang dan pembentukan akar adventif di atas permukaan tanah juga merupakan strategi adaptasi yang penting. Mekanisme ini memungkinkan tanaman mempertahankan suplai oksigen dan meningkatkan peluang bertahan hidup selama periode genangan (Voesenek & Bailey-Serres, 2015).

Adaptasi Fisiologis dan Biokimia

Secara fisiologis, tanaman toleran genangan mampu mengalihkan sistem respirasi dari aerob ke anaerob ketika oksigen terbatas. Perubahan ini ditandai dengan meningkatnya aktivitas enzim fermentasi seperti alkohol dehidrogenase dan piruvat dekarboksilase. Mekanisme respirasi anaerob memungkinkan tanaman tetap menghasilkan energi meskipun dalam jumlah terbatas.

Namun demikian, akumulasi produk fermentasi seperti etanol dapat bersifat toksik apabila genangan berlangsung terlalu lama. Oleh karena itu, tanaman toleran genangan umumnya memiliki kemampuan mengatur keseimbangan metabolisme anaerob secara lebih efisien dibandingkan tanaman sensitif.

Peran Faktor Genetik dan Hormon

Adaptasi tanaman terhadap genangan juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan regulasi hormon. Pada tanaman padi, diketahui berperan penting dalam meningkatkan toleransi terhadap kondisi terendam. Gen ini bekerja dengan menekan pemanjangan batang berlebihan sehingga cadangan energi tanaman dapat dipertahankan selama genangan. Selain faktor genetik, hormon tanaman seperti etilen dan giberelin turut berperan dalam mengatur respon adaptif terhadap genangan. Peningkatan kadar etilen dapat memicu pembentukan aerenkima, sedangkan giberelin berperan dalam pemanjangan sel selama kondisi tergenang (Xu et al., 2006).

SIMPULAN

Tanaman pangan lokal memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap genangan banjir melalui mekanisme morfologis, fisiologis, dan genetik. Kemampuan ini menjadikan tanaman pangan lokal sebagai sumber plasma nutfah yang sangat penting dalam pengembangan varietas toleran genangan. Pemanfaatan tanaman pangan lokal adaptif genangan dapat menjadi strategi efektif dalam menghadapi dampak perubahan iklim serta meningkatkan ketahanan pangan di wilayah rawan banjir.

REFERENSI

- Bailey-Serres, J., Fukao, T., Gibbs, D. J., Holdsworth, M. J., Lee, S. C., Licausi, F., Perata, P., Voesenek, L. A. C. J., & van Dongen, J. T. (2012). Making sense of low oxygen sensing. *Trends in Plant Science*, 17(3), 129–138.
- Hairmansis, A., Supartono, Kustianto, B., Suwarno, & Pane, H. (2012). Perakitan dan pengembangan varietas unggul baru padi toleran rendaman air. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(1), 1–7.
- Jackson, M. B., & Ram, P. C. (2003). Physiological and molecular basis of susceptibility and tolerance of rice plants to complete submergence. *Annals of Botany*, 91(2), 227–241.
- Voesenek, L. A. C. J., & Bailey-Serres, J. (2015). Flood adaptive traits and processes: an overview. *New Phytologist*, 206(1), 57–73.
- Xu, K., Xia, X., Fukao, T., et al. (2006). Sub1A is an ethylene-response-factor-like gene that confers submergence tolerance to rice. *Nature*, 442, 705–708