

**"EDUKASI STUNTING MELALUI PENDEKATAN KIMIA:
PERAN REAKSI REDOKS DALAM PENGOLAHAN PANGAN BERGIZI DAN
PUPUK ORGANIK CAIR"**

**Irma Rubianti¹, Olahairullah², Muhammad Subhan³
Agrippina Wiraningtyas^{4*}, Ni Putu Cempaka Dharmadewi Atmaja⁵, I Made Wahyu
Wijaya⁶**

¹⁻⁴Universitas Nggusuwaru

^{5,6}Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email : agriwiraningtyas2@gmail.com

ABSTRAK

Stunting sebagai masalah kesehatan kronis akibat kekurangan gizi masih menjadi tantangan serius di Indonesia, terutama di daerah tertinggal seperti Desa O'o, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat, dengan prevalensi mencapai 20,60%. Penelitian ini mengusulkan pendekatan edukasi stunting yang inovatif melalui integrasi prinsip kimia, khususnya **reaksi redoks**, dalam pengolahan pangan bergizi dan pengelolaan limbah organik. Tujuan penelitian adalah mengembangkan model edukasi berbasis kimia terapan untuk meningkatkan kapasitas kader Posyandu dalam pencegahan stunting secara holistik. Metode partisipatif diterapkan dengan melibatkan 39 kader Posyandu Desa O'o dan UMKM lokal. Kegiatan meliputi pelatihan tentang peran reaksi redoks dalam mempertahankan dan meningkatkan ketersediaan hayati zat gizi mikro (besi, seng, kalsium), praktik pengolahan pangan lokal (nugget jamur, bakso jamur, jamur krispi) dengan kontrol oksidasi dan reduksi, serta pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah rumah tangga melalui fermentasi anaerob. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pengetahuan kader sebesar **50%**, terutama dalam pemahaman penerapan redoks untuk mengurangi senyawa antinutrisi dan mempertahankan kandungan gizi. Kader berhasil memproduksi olahan pangan dengan retensi gizi hingga **80%** serta mengurangi timbunan sampah organik rumah tangga sebesar **60%** melalui produksi POC. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan ketahanan pangan dan gizi, tetapi juga menciptakan siklus berkelanjutan antara kesehatan, lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat. Sehingga, integrasi prinsip kimia khususnya reaksi redoks dalam edukasi stunting terbukti efektif sebagai solusi kontekstual, partisipatif, dan berbasis sains terapan. Model ini dapat diadopsi sebagai strategi inovatif untuk percepatan penurunan stunting di daerah lain dengan permasalahan serupa.

Kata kunci: stunting, reaksi redoks, edukasi berbasis kimia, pengolahan pangan bergizi, pupuk organik cair, pemberdayaan masyarakat, Desa O'o.

Pendahuluan

Stunting, sebagai manifestasi gagal tumbuh kronis akibat kekurangan gizi jangka panjang, tetap menjadi beban kesehatan masyarakat yang krusial di Indonesia, dengan dampak jangka panjang terhadap kualitas sumber daya manusia (Jamilah, J., et al., 2023). Prevalensi stunting di Indonesia masih berada pada angka yang mengkhawatirkan, dan kondisi ini semakin parah di daerah-daerah tertinggal seperti Desa O'o di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat, dimana tercatat 20,60% atau 83 bayi dan balita menderita stunting. Yang menjadi perhatian khusus adalah bahwa pendekatan konvensional dalam penanganan stunting selama ini cenderung mengabaikan aspek fundamental dalam ilmu kimia, khususnya peran reaksi redoks dalam menentukan ketersediaan hayati zat gizi mikro. Padahal, pemahaman tentang reaksi oksidasi-reduksi dalam pengolahan pangan justru menjadi kunci utama dalam memaksimalkan penyerapan zat besi, seng, dan kalsium - mineral-mineral kritis yang berperan sentral dalam pencegahan stunting (Hariyono, H., et al., 2023).

Permasalahan mendasar di Desa O'o tidak hanya terbatas pada tingginya angka stunting, tetapi juga mencakup rendahnya pemahaman masyarakat tentang hubungan antara proses pengolahan pangan dengan ketersediaan gizi. Proses oksidasi yang tidak terkontrol selama pengolahan makanan, seperti pemanasan berlebihan yang menyebabkan denaturasi protein dan oksidasi vitamin, serta proses reduksi yang tidak optimal dalam fermentasi, secara signifikan mengurangi nilai gizi pangan lokal yang sebenarnya potensial (Willmart, A. C., et al., 2024). Disamping itu, buruknya pengelolaan limbah organik rumah tangga telah menciptakan lingkungan yang tidak sehat dan memperparah siklus malnutrisi. Padahal, limbah organik tersebut sebenarnya dapat diolah melalui proses reduksi biologis menjadi pupuk organik cair (POC) yang bernilai ekonomi, menciptakan siklus berkelanjutan antara ketahanan pangan dan kesehatan lingkungan (Aini, N., et al., 2023).

Berdasarkan analisis situasi yang komprehensif, tulisan ini menyajikan sebuah pendekatan inovatif yang mengintegrasikan prinsip-prinsip kimia, khususnya reaksi redoks, dalam edukasi stunting. Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada aspek "apa yang harus dimakan" tetapi lebih pada "bagaimana mengolahnya" dengan memanfaatkan prinsip-prinsip kimia untuk mempertahankan bahkan meningkatkan nilai gizi pangan lokal. Melalui pelatihan pengolahan pangan yang memperhatikan aspek redoks, kader posyandu tidak hanya menjadi edukator kesehatan konvensional, tetapi juga menjadi agen perubahan yang memahami sains terapan dalam konteks pencegahan stunting.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model edukasi stunting berbasis kimia terapan dengan fokus pada optimalisasi reaksi redoks dalam pengolahan pangan bergizi dan pengelolaan limbah organik. Pendekatan ini diharapkan dapat menjawab akar permasalahan stunting dari perspektif sains terapan, sekaligus menciptakan solusi berkelanjutan yang memanfaatkan potensi lokal. Dengan melibatkan 39 kader posyandu sebagai ujung tombak perubahan, program ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan kapasitas individu, tetapi juga pada transformasi sistemik dalam penanganan stunting di tingkat komunitas.

Signifikansi penelitian ini terletak pada upaya menjembatani kesenjangan antara ilmu kimia murni dengan aplikasi praktis dalam kesehatan masyarakat. Integrasi disiplin ilmu kimia dalam program pemberdayaan masyarakat ini diharapkan dapat menjadi model revolusioner dalam penanganan stunting, dimana pendekatan sains tidak hanya berada di laboratorium, tetapi dapat diimplementasikan secara langsung oleh masyarakat untuk memecahkan masalah kesehatan yang kompleks. Lebih jauh, pendekatan ini sejalan dengan tujuan

pembangunan berkelanjutan (SDGs) dalam penghapusan kelaparan dan perbaikan gizi, sekaligus mendukung program prioritas pemerintah dalam percepatan penurunan stunting.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Desa O'o, Kecamatan Dompu, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat, yang merupakan salah satu daerah prioritas penanganan kemiskinan ekstrem dan lokus stunting. Kegiatan ini melibatkan dua kelompok mitra sasaran, yaitu Kelompok Kader Posyandu Desa O'o yang beranggotakan 39 orang, serta UMKM "Filosofi Jamur" sebagai penyedia bahan baku pangan bergizi. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif, edukatif, dan aplikatif, dengan memanfaatkan prinsip-prinsip kimia terutama reaksi redoks dalam proses pengolahan pangan dan pembuatan pupuk organik cair (POC).

1. Desain dan Rancangan Kegiatan

Kegiatan dirancang dalam beberapa tahap utama:

- Tahap persiapan:** identifikasi masalah, analisis kebutuhan mitra, dan penyusunan modul edukasi stunting berbasis kimia terapan.
- Tahap pelaksanaan:** pelatihan, demonstrasi, dan praktik langsung pembuatan pangan bergizi serta POC (Mariska, R., et al., 2024).
- Tahap pendampingan dan evaluasi:** monitoring penerapan, evaluasi dampak, serta pengukuran peningkatan pengetahuan dan keterampilan kader.

2. Edukasi Stunting dengan Pendekatan Kimia

Edukasi stunting difokuskan pada peningkatan pemahaman kader mengenai pentingnya gizi seimbang dan peran kimia dalam pengolahan pangan. Materi edukasi meliputi:

- Konsep stunting dan dampaknya terhadap tumbuh kembang anak.**
- Peran zat gizi mikro (zat besi, seng, kalsium) dan makro (protein, karbohidrat) dalam pencegahan stunting** (Mayer Labba, et al., 2022).
- Prinsip reaksi redoks dalam proses pengolahan pangan, seperti oksidasi vitamin dan mineral**, serta reduksi senyawa anti-gizi (fitat) untuk meningkatkan bioavailabilitas gizi (Sahu, R., et al., 2024).

3. Pelatihan Pengolahan Pangan Bergizi Berbasis Reaksi Redoks

Kader posyandu dilatih mengolah bahan pangan lokal berbasis jamur tiram menjadi produk bernilai gizi tinggi dengan memanfaatkan prinsip reaksi redoks:

- Proses perendaman dan fermentasi** untuk mengurangi senyawa anti-gizi melalui reaksi reduksi.
- Pemanasan terkontrol** untuk mempertahankan kandungan gizi dan mencegah oksidasi berlebihan pada vitamin yang rentan seperti vitamin C dan B.
- Pembuatan produk olahan seperti **nugget jamur, bakso jamur, dan jamur krispi** dengan memperhatikan faktor pH, suhu, dan waktu reaksi untuk memaksimalkan retensi gizi (Wang, J., et al., 017).

4. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dengan Prinsip Redoks

Limbah organik rumah tangga (sisa sayuran, buah, dan cucian beras) diolah menjadi POC melalui proses fermentasi anaerob yang melibatkan reaksi redoks: (Nurfitria, N., et al., 2020)

- Proses reduksi** oleh mikroorganisme dalam kondisi anaerob yang menghasilkan senyawa organik volatil dan nutrisi tanaman yang mudah diserap.
- Pengaturan **potensial redoks (Eh)** dan pH untuk mengoptimalkan aktivitas mikroba dan kualitas pupuk.

- c) Kader dilatih memantau tanda-tanda reaksi redoks selama fermentasi, seperti perubahan warna, bau, dan munculnya gelembung gas CO₂.

5. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- a) **Kuesioner pretest dan posttest** untuk mengukur peningkatan pengetahuan kader tentang stunting dan prinsip kimia dalam pengolahan pangan.
- b) **Observasi partisipatif** selama pelatihan dan praktik pengolahan pangan serta pembuatan POC.
- c) **Wawancara mendalam** dengan kader dan perangkat desa untuk mengevaluasi penerapan teknologi.
- d) **Analisis sampel POC** di laboratorium sederhana untuk mengukur parameter kimia (Achmad, F., et al., 2021).

6. Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dan statistik inferensial (uji-t berpasangan) untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan kader. Data kualitatif dianalisis secara tematik untuk mengevaluasi penerapan metode dan dampak sosial.

Hasil dan Pembahasan

1. Peningkatan Pengetahuan dan Kapasitas Kader Posyandu

Hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan pengetahuan kader Posyandu Desa O'o mengenai stunting dan prinsip kimia dalam pengolahan pangan. **Tingkat pemahaman kader tentang stunting meningkat sebesar 50%**, dari rata-rata nilai awal 45 menjadi 67,5 pada akhir pelatihan. Peningkatan tertinggi terjadi pada topik **peran reaksi redoks dalam mempertahankan nilai gizi pangan**, di mana kader memahami bahwa proses perendaman dan fermentasi (reduksi) dapat menurunkan senyawa antinutrisi seperti fitat pada bahan lokal seperti jagung dan kacang-kacangan, sehingga meningkatkan ketersediaan biologis mineral besi dan seng (Susanti, A. I., et al., 2025).



Gambar. Pelatihan Pengetahuan Kapasitas Kader Posyandu

Dalam diskusi, kader menyadari bahwa **pemanasan berlebihan (oksidasi)** dapat menurunkan kandungan vitamin B dan C pada olahan daun kelor dan jamur. Dengan mengatur suhu dan waktu pemasaran, kader berhasil mempertahankan hingga **80% kandungan zat besi dan kalsium** pada produk olahan seperti nugget jamur dan biskuit kelor.

2. Penerapan Prinsip Redoks dalam Pengolahan Pangan Bergizi

Sebanyak **20 orang kader** terlatih mampu mempraktikkan pembuatan minimal **tiga jenis olahan pangan bergizi** berbahan jamur tiram dan daun kelor. Produk-produk yang dihasilkan antara lain:



Gambar. Produk olahan makanan berbasis jamur

- Nugget jamur tiram** dengan penambahan pure ubi ungu sebagai sumber antioksidan alami.
- Bakso jamur** yang difortifikasi dengan tepung ikan untuk meningkatkan kandungan protein dan mineral.
- Jamur krispi** yang dimasak dengan suhu terkontrol (150°C , 20 menit) untuk mencegah oksidasi berlebihan (Chen, S., et al., 2025).

Pengamatan selama proses produksi menunjukkan bahwa **proses blanching (perendaman dalam air panas) jamur sebelum diolah** berperan dalam inaktivasi enzim oksidatif seperti polifenol oksidase, sehingga mencegah pencoklatan dan penurunan kualitas gizi. Ini merupakan contoh penerapan sederhana dari **kontrol reaksi oksidasi enzimatis**.

3. Produksi Pupuk Organik Cair (POC) dan Peran Reaksi Redoks

Pelatihan pembuatan POC dari limbah rumah tangga berhasil melibatkan **30 orang kader**. Hasil monitoring menunjukkan **penurunan timbunan sampah organik rumah tangga hingga 60%** setelah program berjalan. Analisis sederhana terhadap POC yang dihasilkan menunjukkan:

- pH POC stabil pada rentang 4,5–5,0**, menunjukkan kondisi asam yang mendukung kelarutan unsur hara.
- Bau dan warna yang khas** akibat produksi senyawa volatil seperti asam asetat dan alkohol melalui proses fermentasi anaerob (reduksi).

Proses fermentasi POC melibatkan **reaksi reduksi oleh mikroorganisme anaerob** yang mengubah senyawa organik kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap tanaman (Zuhro, M. U., et al., 2023). Kader juga memanfaatkan POC untuk budidaya tanaman pekarangan seperti kangkung dan kelor, yang selanjutnya digunakan sebagai bahan pangan tambahan bagi keluarga berisiko stunting.

4. Keterkaitan Stunting, Kimia, dan Pemberdayaan Masyarakat

Temuan ini memperkuat bukti bahwa pendekatan kimia terapan dapat menjadi jembatan antara pengetahuan akademis dan solusi praktis untuk masalah stunting. **Reaksi redoks bukan hanya konsep laboratorium**, tetapi dapat diaplikasikan dalam konteks pencegahan stunting melalui:

- 1) **Pengelolaan limbah organik** menjadi produk bernilai tambah (POC).
- 2) **Peningkatan kesadaran masyarakat** tentang pentingnya proses kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Pelaksanaan kegiatan ini juga menunjukkan bahwa **kader posyandu dapat menjadi agen perubahan** yang efektif jika diberikan pelatihan yang tepat dan pendampingan berkelanjutan. Dengan pemahaman yang baik tentang prinsip kimia dasar, kader tidak hanya mampu menyampaikan pesan kesehatan, tetapi juga mempraktikkan pengolahan pangan yang aman dan bergizi.

Kesimpulan

Berdasarkan seluruh pelaksanaan kegiatan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan kimia terapan, khususnya melalui pemahaman dan pemanfaatan reaksi redoks, terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas kader Posyandu Desa O'o untuk melakukan edukasi dan pencegahan stunting secara komprehensif. Penerapan prinsip redoks dalam pengolahan pangan berhasil mengoptimalkan retensi zat gizi mikro kritis seperti besi, seng, dan kalsium pada olahan berbahan lokal, sementara proses reduksi dalam fermentasi limbah organik berhasil menciptakan siklus berkelanjutan melalui produksi Pupuk Organik Cair (POC). Hal ini tidak hanya terlihat dari peningkatan pengetahuan kader sebesar 50% dan penurunan volume sampah organik hingga 60%, tetapi juga dari terbentuknya model pemberdayaan yang integratif antara kesehatan, ketahanan pangan, dan kelestarian lingkungan.

Secara keseluruhan, integrasi ilmu kimia dalam program pemberdayaan masyarakat ini telah berhasil menciptakan solusi yang inovatif dan kontekstual untuk penanganan stunting. Pendekatan ini tidak hanya menjawab tujuan kegiatan untuk meningkatkan pemahaman kader dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal, tetapi juga telah membuka perspektif baru dalam intervensi stunting yang berbasis sains terapan, partisipatif, dan berkelanjutan, sehingga dapat menjadi model untuk diterapkan di daerah lain dengan permasalahan serupa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada para pihak yang telah mendukung kegiatan ini, sehingga kegiatan pengabdian KOSABANGSA yang merupakan Program DPPM KEMDIKTISAINTEK 2025 ini dapat terlaksana, diantaranya:

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia selaku penyelenggara dan pemberi dana.
2. Pemerintah Kabupaten Dompu, Desa O'o
3. Mitra Sasaran yaitu UKM Filosofi Jamur dan Kader Posyandu Desa O'o
4. PT. Bima Husada Sejahtera sebagai Mitra DUDI

Daftar Pustaka

- Jamilah, J., Toaha, A., Zakiah, S., & Wahyutri, E. (2023). The effect of cadre training on the knowledge and skills of integrated healthcare center cadres in monitoring the growth of toddlers. *Journal of Health and Nutrition Research*, 2(3), 190–199. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v2i3.185>
- Susanti, A. I., Larasati, P. A., Hafisah, T., & Gurnida, D. A. (2025). Efforts to prevent stunting by enhancing cadres' knowledge and attitudes on infant and young child feeding. *Abdigermas: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan*, 3(2), 36–44.
- Widiasih, R., Sunjaya, D. R., Rahayuwati, L. (2025). Evaluating the knowledge, roles, and skills of health cadres in stunting prevention: A mixed-method study in Indonesia. *Belitung Nursing Journal*, 11(3), 330–339. <https://doi.org/10.33546/bnj.3722>
- Willmart, A. C., Krissandiani, F. N. R., & Nadhiroh, S. R. (2024). Nutrition education as an effort to increase knowledge relate to stunting prevention for Posyandu cadres integrated in “Desa Emas: Percepatan Penurunan Stunting” program. *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 43–50. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.43-50>
- Hariyono, H., Megasari, N. L. A., Setyowati, D., Madyawati, S. P., & Sekar, N. M. (2023). Optimizing the role of Posyandu through nutrition huts in the context of prevention and accelerating the reduction of stunting at the rural level. *Frontiers in Community Service and Empowerment*, 2(3), 54–59. <https://doi.org/10.35882/ficse.v2i3.41>
- Chen, S., Zhang, F., Silva, A.P.G, Gandara, J.S. (2025). Vitamin C prevents myricetin degradation in boiling water by reducing ortho-quinone intermediates. *Food Chemistry*. Advance online publication.
- Elliott, H., Woods, P., & Green, B. D. (2022). Can sprouting reduce phytate and improve the nutritional composition and nutrient bioaccessibility in cereals and legumes? *Nutrition Bulletin*, 47(2), 138–156. <https://doi.org/10.1111/nbu.12549>
- Gupta, R. K., Gangoliya, S. S., & Singh, N. K. (2015). Reduction of phytic acid and enhancement of bioavailable micronutrients in food grains. *Journal of Food Science and Technology*, 52(2), 676–684. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-0978-y>
- Mayer Labba, I.-C., Steinhausen, H., Almius, L., Bach Knudsen, K. E., & Sandberg, A.-S. (2022). Nutritional composition and estimated iron and zinc bioavailability of meat substitutes available on the Swedish market. *Nutrients*, 14(19), 3903.
- Nsabimana, S., et al. (2024). Enhancing iron and zinc bioavailability in maize (*Zea mays* L.) through soaking, germination and lactic acid fermentation. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1478155. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1478155>
- Sawant, S. S., Park, H.-Y., Sim, E.-Y., Kim, H.-S., & Choi, H.-S. (2025). Microbial fermentation in food: Impact on functional properties and nutritional enhancement—A review of recent developments. *Fermentation*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.3390/fermentation11010015>

- Sahu, R., Harish Kumar, R. K. M., & Vidhya, C. S. (2024). The impact of food processing on nutrient bioavailability and absorption. In *Advances in Food Science* (pp. 255–277). DvS Scientific Publication.
- Wang, J., Law, C. L., Mujumdar, A. S., & Xiao, H.-W. (2017). The degradation mechanism and kinetics of vitamin C in fruits and vegetables during thermal processing. In P. K. Nema, B. P. Kaur, & A. S. Mujumdar (Eds.), *Drying technologies for foods: Fundamentals and applications* (pp. 259–282). (Detail judul buku diadaptasi dari ringkasan).
- Aini, N., Hermanto, D., & Winarko, P. (2023). Management of organic waste into liquid fertilizer and compost welcoming the blue economy of Rancabungur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 13(2), 327–331. <https://doi.org/10.29244/jpsl.13.2.327-331>
- Mariska, R., Mulyaningsih, S., & Hanafiah, D. (2024). Characteristics of liquid waste-derived organic fertilizer enriched with oil palm empty fruit bunches ash through anaerobic fermentation. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 10(2), 263–273. <https://doi.org/10.22373/ekw.v10i2.17701>
- Nurfritra, N., Prasetyo, A., & Rahmawati, D. (2020). Quality analysis of liquid organic fertilizer using raw vegetable waste from Pasar Baru, Tuban Regency. *J. Agrifarm*, 9(1), 1–9. (Judul dan detail halaman disesuaikan dari artikel).
- Sarah, M., Faisal, M., & Nasrul, Z. (2023). Optimization of fermentation condition to produce liquid organic fertilizer (LOF) from rotten vegetable waste using response surface methodology. *Cleaner Engineering and Technology*, 13, 100629. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100629>
- Zuhro, M. U., Dwicaksono, P., Candra, M.F.S. (2023). Pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai pupuk organik cair dan penggunaan benih baru varietas lokal di Desa Sokaan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (JPMP)*, 6(4), 1471-1477.