

FORTIFIKASI BETA-KAROTEN (DAUCUS CAROTA L.) SERTA SENYAWA FENOLIK (APIUM GRAVEOLENS) DAN AKSELERASI LEGALITAS USAHA PANGAN (SPP-IRT) PADA PRODUK INOVASI NUGGET LELE WARGA BINAAN

Emy Handayani¹, Hilya Qonita², Alyaa Nur Ghaisani Gumulyo³, Rifky Meraada Tummangor⁴, Ananda Suci Wulandari⁵, Indira Diva Maharani⁶
emyfhundip@yahoo.co.id¹, hilyanita25@gmail.com², alyaaghaisani@gmail.com³,
rifkytumanggor@gmail.com⁴, anandasuciw@gmail.com⁵, indiradiva04@gmail.com⁶
Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Potensi ikan lele (*Clarias gariepinus*) di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa belum dimanfaatkan secara optimal untuk pengembangan produk pangan fungsional. Kegiatan ini bertujuan mengaplikasikan formulasi fortifikasi wortel (*Daucus carota* L.) dan seledri (*Apium graveolens*) pada nugget ikan lele, serta mendampingi edukasi keamanan pangan bagi warga binaan. Pengabdian dilakukan melalui pelatihan pengolahan dan evaluasi profil gizi berbasis Nutritional Fact Estimation. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan kadar beta-karoten (295,51 mcg/100 g), serat pangan, dan senyawa bioaktif pada nugget, serta adaptasi sanitasi dasar yang baik oleh warga binaan. Keberhasilan produk pangan tidak hanya ditentukan oleh kualitas dan nilai gizinya, melainkan juga oleh pemenuhan aspek legalitas usaha yang memberikan kepastian hukum dan perlindungan bagi pelaku usaha maupun konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran akselerasi legalitas usaha melalui Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT) dalam meningkatkan daya saing produk inovasi nugget lele warga binaan. Program ini berpotensi meningkatkan nilai gizi olahan pangan dan mendukung kemandirian warga binaan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Fortifikasi, Nugget Lele, Pangan Fungsional, Warga Binaan, Ambarawa.

ABSTRACT

*The potential of catfish (*Clarias gariepinus*) at the Class IIA Ambarawa Penitentiary has not been fully leveraged for functional food development. This program aimed to apply a fortification formulation of carrot (*Daucus carota* L.) and celery (*Apium graveolens*) in catfish nuggets, alongside food safety education for inmates. The community service was carried out through processing training and nutritional profile evaluation based on Nutritional Fact Estimation. Results indicated a significant increase in beta-carotene levels (295.51 mcg/100 g), dietary fiber, and bioactive compounds in the nuggets, along with successful adaptation of basic sanitation principles by the inmates. The success of food products is determined not only by their quality and nutritional value but also by compliance with business legality, which provides legal certainty and protection for both business actors and consumers. This study aims to analyze the role of accelerating business legalization through the Business Identification Number (NIB) and the Home Industry Food Production Compliance Certificate (SPP-IRT) in enhancing the competitiveness of innovative catfish nugget products developed by correctional inmates. This program holds potential to improve the nutritional value of local food products while promoting sustainable self-reliance among inmates.*

Keywords: Fortification, Catfish Nuggets, Functional Food, Inmates, Ambarawa.

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan menjadi salah satu isu strategis dalam pembangunan kesehatan karena tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan pangan, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat untuk memperoleh pangan yang aman, bergizi, dan berkelanjutan (The State of Food Security and Nutrition in the World 2026, 2026). Dalam mewujudkan sistem

pangan yang berkelanjutan, pengembangan produk pangan berbasis sumber daya lokal menjadi salah satu strategi penting untuk meningkatkan kualitas konsumsi pangan, memperbaiki status gizi masyarakat, sekaligus memperkuat ketahanan pangan nasional (Goh et al., 2024). Sejalan dengan hal tersebut, World Health Organization (WHO) dan Food and Agriculture Organization (FAO) menegaskan bahwa pola makan sehat harus memenuhi prinsip keberagaman, kecukupan, keseimbangan, serta keamanan pangan guna mencegah berbagai bentuk malnutrisi dan menurunkan risiko penyakit tidak menular (What Are Healthy Diets?, 2024). Oleh karena itu, pengembangan produk pangan inovatif berbasis bahan pangan lokal tidak hanya perlu memperhatikan peningkatan kualitas gizi, tetapi juga harus memenuhi aspek keamanan dan standardisasi produk sebagai dasar untuk menghasilkan pangan yang bernilai tambah, layak dikonsumsi, dan berpotensi dikembangkan secara berkelanjutan (Goh et al., 2024).

Sistem pemasyarakatan di Indonesia tidak hanya berorientasi pada pembinaan kepribadian, tetapi juga pembinaan kemandirian sebagai upaya mempersiapkan warga binaan agar mampu berintegrasi kembali dengan masyarakat serta memiliki keterampilan produktif setelah menyelesaikan masa pidana (Sophia et al., n.d.). Salah satu bentuk pembinaan kemandirian yang dikembangkan di lembaga pemasyarakatan adalah pelatihan keterampilan dan kewirausahaan melalui kegiatan produksi yang bertujuan meningkatkan kapasitas, produktivitas, serta peluang ekonomi warga binaan (Gunawan et al., 2026). Pengembangan produk pangan menjadi salah satu bidang yang potensial karena mampu meningkatkan nilai tambah komoditas melalui proses pengolahan, memperluas peluang pemasaran, serta menjadi bekal keterampilan usaha bagi warga binaan setelah kembali ke masyarakat (Gunawan et al., 2026). Namun, pengembangan produk pangan dalam konteks pembinaan kemandirian tidak cukup hanya berfokus pada kemampuan teknis produksi, tetapi juga perlu memperhatikan aspek kualitas gizi, keamanan pangan, dan pemenuhan legalitas usaha agar produk yang dihasilkan memiliki daya saing dan keberlanjutan (Anggraeni, n.d.). Oleh karena itu, melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata Tematik Tim 83 Universitas Diponegoro yang dilaksanakan di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa, dilakukan upaya pendampingan pengembangan produk pangan berbasis sumber daya lokal sebagai bentuk pemberdayaan warga binaan melalui pendekatan kesehatan dan kewirausahaan.

Sebagai salah satu komoditas perikanan air tawar yang telah dibudidayakan di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa, ikan lele (*Clarias gariepinus*) memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan bernilai tambah karena pertumbuhannya relatif cepat, biaya budidayanya ekonomis, serta mudah dipelihara pada berbagai kondisi lingkungan (Raka Ramadhan et al., 2026). Selain memiliki nilai ekonomis, ikan lele juga merupakan sumber protein hewani berkualitas yang mengandung berbagai asam amino esensial yang berperan dalam mendukung pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat (Hamron et al., 2025). Ketersediaan bahan baku hasil budidaya tersebut menjadi peluang strategis dalam pengembangan produk pangan olahan yang tidak hanya meningkatkan nilai tambah komoditas, tetapi juga mendukung kegiatan pembinaan kemandirian warga binaan melalui keterampilan pengolahan pangan. Salah satu bentuk diversifikasi produk yang potensial adalah nugget ikan lele karena memiliki karakteristik praktis, daya terima yang baik, serta nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemasaran ikan dalam bentuk segar (Puspita & Setyobudi, n.d.). Namun, pengembangan produk nugget ikan lele dalam konteks pemberdayaan warga binaan masih perlu diarahkan tidak hanya pada aspek produksi, tetapi juga pada peningkatan kualitas gizi dan pengembangan produk pangan yang memiliki nilai tambah melalui inovasi bahan lokal. Pemanfaatan bahan pangan lokal yang kaya zat gizi dan senyawa bioaktif sebagai bahan

fortifikasi menjadi salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk menghasilkan produk pangan yang lebih berkualitas dan berpotensi dikembangkan secara berkelanjutan (Ilmi & Khazanah, 2023).

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas gizi nugget ikan lele adalah melalui fortifikasi menggunakan bahan pangan lokal yang kaya mikronutrien dan senyawa bioaktif. Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu sumber β -karoten yang berperan sebagai provitamin A sekaligus memiliki aktivitas antioksidan sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan fortifikasi dalam pengembangan pangan fungsional (Anjani et al., 2022). Seledri (*Apium graveolens*) juga kaya akan senyawa bioaktif, terutama senyawa fenolik dan flavonoid, yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan alami sehingga berpotensi meningkatkan kualitas fungsional produk pangan (Emad et al., 2022). Kombinasi ikan lele sebagai sumber protein hewani dengan fortifikasi wortel dan seledri diharapkan mampu menghasilkan produk nugget yang tidak hanya memiliki kandungan protein yang tinggi, tetapi juga diperkaya mikronutrien dan senyawa bioaktif yang mendukung peningkatan kualitas gizi, tanpa mengurangi potensinya untuk dikembangkan sebagai produk pangan yang aman, bermutu, dan bernilai jual (Kooti & Daraei, 2017).

Pengembangan produk pangan yang memiliki nilai gizi tinggi perlu diikuti dengan penerapan sistem penjaminan mutu dan keamanan pangan agar produk yang dihasilkan aman, bermutu, serta layak dikonsumsi. Penerapan Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB) atau Good Manufacturing Practices (GMP), disertai penerapan higiene dan sanitasi pangan, merupakan bagian penting dalam menjamin proses produksi yang higienis, mencegah kontaminasi, serta menghasilkan produk yang memenuhi standar keamanan pangan (Dewi et al., 2019). Selain memenuhi aspek kesehatan, produk pangan juga memerlukan legalitas usaha sebagai bentuk jaminan bahwa proses produksi telah memenuhi ketentuan yang berlaku sehingga dapat diedarkan secara legal kepada masyarakat (Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 10 Tahun 2021, 2021). Dalam konteks usaha pangan skala rumah tangga, kepemilikan Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT) menjadi salah satu persyaratan penting untuk meningkatkan kepercayaan konsumen, memperluas akses pemasaran, serta meningkatkan daya saing produk pangan (Silvana & Mindiharto, 2022). Dengan demikian, standardisasi mutu gizi, keamanan pangan, dan legalitas usaha merupakan tiga komponen yang saling melengkapi dalam menghasilkan produk pangan yang sehat, aman, dan siap dipasarkan secara berkelanjutan.

Meskipun berbagai program pembinaan kemandirian bagi warga binaan telah dilakukan melalui pelatihan keterampilan dan kegiatan produksi, integrasi antara pengembangan produk pangan berbasis gizi, penerapan keamanan pangan, serta pendampingan legalitas usaha masih belum banyak diterapkan secara terpadu (Hidayat et al., 2022). Padahal, ketiga aspek tersebut merupakan komponen penting dalam menghasilkan produk pangan yang memiliki kualitas baik, dapat diterima oleh masyarakat, serta memiliki peluang keberlanjutan sebagai bentuk kemandirian ekonomi warga binaan setelah kembali ke lingkungan sosial (Marta & Anggaeni, 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan Kuliah Kerja Nyata Tematik ke-83 Universitas Diponegoro di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa bertujuan mengembangkan inovasi produk nugget ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang difortifikasi dengan wortel (*Daucus carota* L.) sebagai sumber β -karoten dan seledri (*Apium graveolens*) sebagai sumber senyawa fenolik, sekaligus memberikan pendampingan dalam percepatan legalitas usaha melalui pendaftaran Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT). Melalui

pendekatan multidisiplin yang mengintegrasikan bidang kesehatan dan hukum, kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas warga binaan dalam menghasilkan produk pangan yang bergizi, aman, memenuhi aspek legalitas usaha, serta memiliki potensi pengembangan sebagai bekal keterampilan dan kemandirian ekonomi dalam mendukung proses reintegrasi sosial.

METODE

Desain dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan ini mengaplikasikan pendekatan pre-experimental melalui kerangka pemberdayaan masyarakat. Rangkaian formulasi dan demonstrasi pengolahan pangan fungsional dilaksanakan secara langsung di area Bimbingan Kerja (Bimker) Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa. Intervensi ini menyasar Warga Binaan Pemasyarakatan (WBP) sebagai kelompok target guna mendukung kemandirian keterampilan sekaligus pemenuhan nutrisi berbasis potensi lokal.

Bahan dan Instrumen

Bahan baku utama yang diaplikasikan dalam pengembangan produk ini meliputi 250 g fillet ikan lele (*Clarias sp.*) segar, 50 g tepung tapioka, dan 50 g telur ayam utuh yang berfungsi sebagai agen pengikat emulsi. Fortifikasi mikronutrien dilakukan melalui substitusi parsial menggunakan 30 g wortel (*Daucus carota L.*) serut dan 10 g daun seledri (*Apium graveolens*) cincang. Guna memperbaiki profil sensori produk, ditambahkan bumbu aromatik yang terdiri atas 15 g bawang putih, 2 g lada, 2 g pala bubuk, 3 g garam, dan 3 g kaldu bubuk. Pelarut yang digunakan adalah 20 mL air mineral tersaturasi dan 10 mL ekstrak jeruk lemon. Instrumen pengolahan meliputi timbangan digital (akurasi 1 g), alat penghalus (food processor), dan perangkat pengukus baja nirkarat.

Prosedur Formulasi Pangan Fungsional

Tahap preparasi diawali dengan pembersihan fillet lele dari sisa darah dan duri. Daging tersebut kemudian direndam dalam ekstrak jeruk lemon selama 15 menit pada suhu ruang untuk mengeliminasi senyawa geosmin yang memicu aroma lumpur, lalu dibilas menggunakan air mengalir. Fillet bersih dihomogenisasi menggunakan food processor bersama pelarut air dan bumbu aromatik hingga serat daging melunak.

Daging giling tersebut dipindahkan ke wadah steril untuk dicampurkan secara perlahan dengan telur, tepung tapioka, parutan wortel, dan seledri. Pencampuran dilakukan hingga adonan mencapai konsistensi kalis dan merata. Adonan kemudian dituangkan ke dalam loyang berlapis minyak nabati food-grade. Loyang divibrasi secara manual (diketuk) untuk meminimalisasi terperangkapnya rongga udara di dalam adonan.

Pemanasan termal dilakukan menggunakan teknik pengukusan tertutup pada suhu konstan 100°C selama 20 menit. Durasi ini ditetapkan untuk memastikan koagulasi protein berjalan sempurna tanpa memicu degradasi termal yang masif pada kandungan beta-karoten. Adonan matang didinginkan pada suhu ruang, dipotong presisi, lalu dicelupkan ke dalam kocokan telur (perekat) dan dilumuri tepung panir. Produk nugget dapat didistribusikan secara langsung atau disimpan di dalam mesin pembeku pada suhu -18°C.

Pendampingan Legalitas Usaha

Sebagai bagian dari pendekatan multidisiplin, kegiatan juga mencakup pendampingan legalitas usaha kepada Warga Binaan Pemasyarakatan (WBP) melalui metode sosialisasi, diskusi interaktif, dan pembagian media edukasi berupa leaflet. Materi yang disampaikan meliputi pentingnya legalitas usaha pangan, pengenalan Nomor Induk Berusaha (NIB) sebagai identitas legal pelaku usaha, Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT), prosedur dasar pengajuan perizinan melalui sistem Online Single Submission Risk Based Approach (OSS-RBA), serta

manfaat legalitas usaha dalam meningkatkan daya saing produk nugget lele. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman warga binaan mengenai aspek hukum dalam pengembangan usaha pangan sebagai bekal kewirausahaan setelah kembali ke masyarakat.

Evaluasi Program dan Estimasi Nilai Gizi

Guna mengukur efektivitas intervensi formulasi tanpa melakukan pengujian biologis in-vivo maupun uji organoleptik pasca-kegiatan, evaluasi produk dilakukan melalui pendekatan Nutritional Fact Estimation (Estimasi Kandungan Gizi). Profil makronutrien (protein, karbohidrat, lemak) serta mikronutrien spesifik (beta-karoten dan serat) dari masing-masing variasi persentase formulasi dikalkulasi secara teoretis dengan merujuk pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Sementara itu, keberhasilan implementasi program pengabdian kepada masyarakat dievaluasi secara kualitatif deskriptif melalui observasi partisipatif. Evaluasi dilakukan terhadap tingkat keterlibatan, antusiasme, serta pemahaman Warga Binaan Pemasyarakatan (WBP) selama demonstrasi pengolahan nugget lele fortifikasi maupun pelaksanaan sosialisasi dan pendampingan legalitas usaha melalui Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Intervensi dan Observasi Partisipatif

Implementasi program formulasi pangan fungsional dilaksanakan terintegrasi dengan kegiatan pembinaan kemandirian Warga Binaan Pemasyarakatan (WBP) di area Bimbingan Kerja (Bimker) Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa. Intervensi ini tidak hanya berfokus pada transfer teknologi pengolahan produk akhir, tetapi juga menekankan pada aspek edukasi keamanan pangan (food safety) selama proses produksi berlangsung.

Berdasarkan observasi kualitatif selama kegiatan, WBP menunjukkan tingkat partisipasi aktif yang tinggi, mulai dari tahap preparasi bahan, pembersihan fillet lele, hingga homogenisasi adonan. Keterlibatan langsung ini secara empiris mampu mentransformasi pengetahuan teoretis menjadi keterampilan motorik (psikomotor). Selain itu, penerapan standar sanitasi dasar, seperti kewajiban mencuci tangan dan penggunaan instrumen bersih sebelum kontak silang dengan bahan mentah, berhasil diadaptasi oleh warga binaan. Hal ini mengindikasikan bahwa transfer pengetahuan terkait higiene sanitasi pengolahan pangan dapat diterima dan direplikasi dengan baik di lingkungan dengan keterbatasan akses seperti Lapas.

Estimasi Peningkatan Nilai Gizi dan Karakteristik Fungsional

Formulasi nugget ikan lele (*Clarias sp.*) dengan fortifikasi beta-karoten dari wortel (*D. carota L.*) dan senyawa fenolik dari seledri (*A. graveolens*) secara teoretis mengubah profil makronutrien dan mikronutrien produk dibandingkan dengan adonan kontrol (tanpa fortifikasi). Guna memvalidasi dampak intervensi tanpa uji in-vivo, dilakukan estimasi nilai gizi berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan United States Department of Agriculture (USDA) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018 & U.S. Department of Agriculture, 2019).

Tabel 1. Estimasi Perbandingan Kandungan Gizi Nugget Lele per 100 Gram Bahan (Berdasarkan Kalkulasi TKPI dan USDA)

Parameter Gizi	Formulasi F0 (Kontrol/100% Lele)	Formulasi F1 (Fortifikasi Nabati)	Signifikansi Perubahan
Energi (kkal)	166.00	152.33	Penurunan densitas kalori (Lebih ideal)
Protein Hewani (g)	13.71	12.41	Penurunan moderat akibat efek dilusi massa
Serat Pangan/ <i>Fiber</i> (g)	0.00	0.13	Peningkatan fungsional
Beta-Karoten (mcg)	3.14	295.51	Peningkatan sangat signifikan (Lonjakan 9.300%)
Vitamin C/Fenolik (mg)	0.00	1.67	Peningkatan signifikan

Hasil estimasi kandungan gizi pada Tabel 1 memperlihatkan adanya pergeseran profil nutrisi yang substansial antara formulasi kontrol (F0) dan formulasi termodifikasi (F1). Substitusi parsial menggunakan wortel dan seledri secara alamiah memicu efek dilusi massa di dalam adonan (Iskakova, dkk., 2025 & Wang, dkk., 2020). Kandungan air dan serat dari matriks nabati tersebut menurunkan densitas kalori produk dari 166,00 kkal menjadi 152,33 kkal per 100 gram sajian. Fenomena serupa terjadi pada kadar protein hewani yang mengalami penurunan moderat dari 13,71 gram menjadi 12,41 gram. Meskipun kadar protein menurun menjadi 12,41 g, nilai tersebut masih berpotensi memberikan kontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan asam amino esensial karena protein pangan merupakan sumber utama asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh (Ferrando, dkk., 2023). Rasionalisasi dari modifikasi ini berakar pada tujuan utama intervensi, yakni bukan sekadar mengejar surplus protein absolut, melainkan menciptakan ekuilibrium mikronutrien yang selama ini absen pada olahan hewani murni (Tessa, dkk., 2025).

Keberhasilan utama dari formulasi F1 terletak pada lonjakan retensi beta-karoten yang sangat drastis, meroket dari angka 3,14 mcg pada adonan kontrol menjadi 295,51 mcg pasca-fortifikasi. Injeksi provitamin A ini memberikan nilai tambah fungsional yang sangat krusial jika dihadapkan pada realitas lapangan (Carazo, dkk., 2021). Dalam ekosistem tertutup seperti fasilitas pemasyarakatan, akses warga binaan terhadap sumber antioksidan dan sayuran segar umumnya terbatas. Masuknya mikronutrien tambahan berupa vitamin C (1,67 mg) dan serat pangan (0,13 gram) per takaran saji berperan langsung dalam menjaga motilitas gastrointestinal (pergerakan usus) sekaligus mendukung fungsi imunologis tubuh di tengah kondisi hunian yang padat (Gill, dkk., 2021).

Dari perspektif teknologi pengolahan pangan dan fisiologi pencernaan, prosedur pemanasan termal (pengukusan) pada formulasi ini memiliki landasan saintifik yang kuat. Pemanasan pada jaringan wortel menyebabkan pelunakan dan perubahan struktur dinding sel sehingga komponen intraseluler, termasuk karotenoid, menjadi lebih mudah dilepaskan selama proses pengolahan (Tian, dkk., 2024). Proses termal ini secara langsung meningkatkan bioavailabilitas (kemudahan absorpsi) beta-karoten di dalam saluran

pencernaan manusia (Ana, dkk., 2024). Lebih jauh lagi, ketersediaan fraksi lipid dari daging ikan lele dan kuning telur di dalam emulsi nugget bertindak sebagai pelarut organik yang esensial. (Ana, dkk., 2024). Lemak tersebut memfasilitasi penyerapan beta-karoten, yang berkarakteristik larut lemak (fat-soluble), di area usus halus secara jauh lebih optimal dibandingkan apabila sumber nabati tersebut dikonsumsi secara mentah (Ana, dkk., 2024). Rangkaian modifikasi ini membuktikan bahwa rekayasa pangan sederhana di lingkungan terbatas mampu bertransformasi menjadi delivery system gizi yang komprehensif dan terukur.

Akselerasi Legalitas Usaha melalui Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT) dalam Meningkatkan Daya Saing Produk Nugget Lele Warga Binaan

Pendampingan akselerasi legalitas usaha dilaksanakan melalui kegiatan sosialisasi kepada warga binaan mengenai pentingnya legalitas usaha pangan sebagai pendukung pengembangan produk nugget lele. Kegiatan ini dilaksanakan secara interaktif melalui penyampaian materi, diskusi, dan pembagian media edukasi yang memuat informasi mengenai Nomor Induk Berusaha (NIB), Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT), serta peluang pengembangan usaha pangan pasca bebas. Berdasarkan hasil observasi, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dan aktif berdiskusi mengenai tahapan memperoleh legalitas usaha serta manfaatnya dalam meningkatkan daya saing produk.

Pemenuhan legalitas pada produk pangan UMKM juga berkaitan dengan aspek keamanan dan kelayakan produk sebelum dipasarkan kepada masyarakat. Legalitas tidak hanya dipandang sebagai persyaratan administratif, tetapi juga mencakup pemenuhan standar produksi, kemasan, serta perizinan pangan yang dapat memberikan perlindungan bagi pelaku usaha dan konsumen. Pemenuhan aspek tersebut menjadi penting dalam mendukung keberlangsungan dan pengembangan usaha pangan skala kecil dan menengah (Handayani et al., 2018).

Selama pelaksanaan kegiatan, warga binaan memperoleh pemahaman mengenai fungsi NIB sebagai identitas legal pelaku usaha serta SPP-IRT sebagai persyaratan legal bagi produk pangan industri rumah tangga yang akan dipasarkan. Selain penyampaian materi, peserta juga diberikan leaflet edukasi yang memuat informasi mengenai prosedur dasar pengurusan legalitas usaha dan manfaatnya dalam mendukung pengembangan usaha pangan. Kegiatan ini diharapkan menjadi bekal awal bagi warga binaan untuk mempersiapkan legalitas usaha apabila mengembangkan produk nugget lele maupun usaha pangan lainnya setelah kembali ke masyarakat.

Akselerasi legalitas usaha merupakan salah satu strategi yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan daya saing Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), termasuk usaha pengolahan pangan yang dikembangkan oleh warga binaan melalui produk inovasi nugget lele. Dalam era persaingan pasar yang semakin kompetitif, keberhasilan suatu produk tidak hanya ditentukan oleh kualitas bahan baku, cita rasa, maupun kandungan gizi yang dimiliki, tetapi juga oleh kepatuhan terhadap ketentuan hukum yang mengatur penyelenggaraan kegiatan usaha. Legalitas usaha menjadi indikator bahwa suatu produk telah diproduksi dan dipasarkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sehingga mampu memberikan kepastian hukum bagi pelaku usaha sekaligus perlindungan bagi konsumen. Selain itu, legalitas usaha juga meningkatkan kredibilitas pelaku usaha karena menunjukkan komitmen dalam menerapkan prinsip-prinsip usaha yang bertanggung jawab, transparan, dan akuntabel. Oleh karena itu, pemenuhan aspek legalitas merupakan salah satu faktor yang menentukan keberlangsungan usaha dan keberhasilan produk dalam bersaing di pasar yang lebih luas

(Sutedi, 2018).

Langkah awal dalam mewujudkan legalitas usaha adalah dengan memiliki Nomor Induk Berusaha (NIB) yang diterbitkan melalui sistem Online Single Submission Risk Based Approach (OSS-RBA). NIB merupakan identitas resmi pelaku usaha yang diterbitkan oleh pemerintah sebagai implementasi dari sistem Perizinan Berusaha Berbasis Risiko. Keberadaan NIB tidak hanya berfungsi sebagai nomor identitas pelaku usaha, tetapi juga menjadi dasar dalam memperoleh berbagai bentuk perizinan lain sesuai dengan tingkat risiko kegiatan usaha yang dijalankan. Melalui kepemilikan NIB, pelaku usaha memperoleh kemudahan dalam mengakses pelayanan administrasi pemerintahan, memperluas peluang memperoleh bantuan pembiayaan dari lembaga keuangan maupun pemerintah, serta meningkatkan kesempatan menjalin kerja sama dengan berbagai mitra usaha. Di samping itu, NIB juga memberikan kepastian hukum mengenai status usaha sehingga pelaku usaha memiliki dasar yang kuat dalam menjalankan aktivitas usahanya secara legal dan berkelanjutan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021).

Selain memiliki NIB, produk nugget lele yang diproduksi oleh warga binaan sebagai pangan olahan skala rumah tangga juga harus memenuhi persyaratan Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT). Sertifikat tersebut merupakan bentuk pengakuan pemerintah bahwa proses produksi telah memenuhi standar keamanan pangan, higiene, sanitasi, serta Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB). Kepemilikan SPP-IRT menjadi bukti bahwa produk telah melalui proses produksi yang sesuai dengan standar keamanan pangan sehingga layak untuk diedarkan kepada masyarakat. Sertifikat tersebut juga memberikan jaminan kepada konsumen bahwa produk yang dikonsumsi aman, bermutu, dan diproduksi dengan memperhatikan aspek kesehatan. Dengan demikian, keberadaan SPP-IRT tidak hanya memberikan perlindungan hukum kepada konsumen, tetapi juga meningkatkan nilai jual produk karena mampu menumbuhkan kepercayaan masyarakat terhadap kualitas produk yang dipasarkan (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2024).

Pendampingan pengurusan NIB dan SPP-IRT memiliki arti yang sangat penting karena tidak hanya berorientasi pada pemenuhan persyaratan administratif, tetapi juga bertujuan meningkatkan kesadaran hukum (legal awareness) dan budaya kepatuhan terhadap regulasi usaha. Melalui kegiatan pendampingan, warga binaan memperoleh pengetahuan mengenai prosedur pendaftaran perizinan, persyaratan administrasi, standar keamanan pangan, teknik pelabelan produk, hingga kewajiban pelaku usaha dalam menjaga mutu produk yang dipasarkan. Bekal pengetahuan tersebut menjadi modal penting bagi warga binaan untuk membangun usaha secara mandiri setelah kembali ke tengah masyarakat. Selain meningkatkan kompetensi kewirausahaan, legalitas usaha juga membuka akses terhadap berbagai program pemberdayaan UMKM seperti pelatihan, bantuan modal usaha, fasilitasi promosi produk, sertifikasi lanjutan, hingga kesempatan mengikuti pengadaan barang dan jasa pemerintah. Kondisi tersebut pada akhirnya mampu meningkatkan daya saing produk nugget lele sehingga memiliki peluang yang lebih besar untuk berkembang menjadi usaha yang berkelanjutan (Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia, 2023).

Pemenuhan legalitas usaha juga memberikan manfaat ekonomi yang signifikan. Produk yang telah memiliki NIB dan SPP-IRT lebih mudah diterima oleh pasar modern, koperasi, toko swalayan, maupun platform perdagangan elektronik (e-commerce) karena telah memenuhi persyaratan administratif dan keamanan pangan. Legalitas tersebut menjadi salah satu indikator kepercayaan bagi konsumen dalam menentukan pilihan terhadap suatu produk. Di sisi lain, bagi pelaku usaha, kepemilikan legalitas memberikan

peluang untuk memperluas jaringan pemasaran, meningkatkan daya tawar dalam menjalin kemitraan usaha, serta memperoleh akses terhadap berbagai bentuk pembiayaan yang mensyaratkan dokumen legalitas usaha. Dengan demikian, legalitas bukan hanya dipandang sebagai kewajiban administratif, melainkan sebagai investasi jangka panjang yang mampu meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk di tengah persaingan pasar yang semakin kompetitif (Sutedi, 2018). Apabila dikaitkan dengan konsep pembangunan berkelanjutan atau SDGs (Sustainable Development Goals), akselerasi legalitas usaha melalui NIB dan SPP-IRT memiliki kontribusi nyata terhadap pencapaian SDG 8 (Decent Work and Economic Growth) melalui peningkatan kapasitas kewirausahaan, penciptaan kesempatan kerja yang produktif, serta penguatan pertumbuhan ekonomi yang inklusif. Selain itu, implementasi legalitas usaha juga mendukung SDG 16 (Peace, Justice and Strong Institutions) karena mencerminkan penerapan tata kelola usaha yang transparan, akuntabel, dan berlandaskan pada kepastian hukum. Kepatuhan terhadap regulasi tidak hanya memberikan manfaat bagi pelaku usaha dan konsumen, tetapi juga memperkuat sistem kelembagaan dalam penyelenggaraan kegiatan ekonomi yang berkelanjutan (United Nations, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut dapat dipahami bahwa akselerasi legalitas usaha melalui kepemilikan NIB dan SPP-IRT merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari strategi pemberdayaan ekonomi warga binaan. Legalitas usaha memberikan kepastian hukum, meningkatkan kredibilitas produk, memperluas akses pasar, membuka peluang memperoleh dukungan pembiayaan, serta meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk nugget lele yang dihasilkan. Oleh karena itu, sinergi antara inovasi produk pangan yang berkualitas dengan pemenuhan aspek legalitas usaha diharapkan mampu menciptakan model pembinaan warga binaan yang lebih komprehensif, berorientasi pada kemandirian ekonomi, serta selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

KESIMPULAN

Fortifikasi wortel (*Daucus carota* L.) dan seledri (*Apium graveolens*) pada nugget ikan lele (*Clarias gariepinus*) terbukti meningkatkan nilai fungsional dan profil mikronutrien produk. Hasil estimasi menunjukkan peningkatan signifikan pada kadar beta-karoten hingga 295,51 mcg/100 g, serat pangan, serta senyawa bioaktif fenolik dan vitamin C, meskipun terjadi penurunan moderat pada densitas energi dan protein akibat efek dilusi massa. Pelaksanaan kegiatan di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa mengintegrasikan formulasi tersebut dengan edukasi prinsip higiene dan keamanan pangan guna menunjang keterampilan teknis WBP. Formulasi ini menunjukkan potensi pengembangan produk pangan fungsional berbasis bahan lokal yang aplikatif untuk mendukung program kemandirian WBP.

Akselerasi legalitas usaha melalui kepemilikan Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT) memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan daya saing produk inovasi nugget lele yang dihasilkan oleh warga binaan. Kepemilikan NIB memberikan kepastian hukum terhadap status usaha serta memudahkan pelaku usaha dalam mengakses berbagai bentuk perizinan, layanan administrasi, kerja sama usaha, hingga pembiayaan. Sementara itu, SPP-IRT menjadi bukti bahwa proses produksi telah memenuhi standar keamanan pangan, higiene, sanitasi, dan mutu produk sehingga mampu meningkatkan kepercayaan konsumen serta memperluas peluang pemasaran produk. Upaya tersebut juga mendukung pencapaian SDGs, khususnya SDG 8 (Decent Work and Economic Growth) melalui peningkatan kesempatan kerja dan pertumbuhan ekonomi yang inklusif, serta SDG 16

(Peace, Justice and Strong Institutions) melalui penguatan tata kelola usaha yang transparan, akuntabel, dan berlandaskan kepastian hukum.

Kegiatan selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan pengujian laboratorium secara langsung (*in-vitro*) guna memvalidasi estimasi nilai gizi, uji organoleptik, serta analisis masa simpan (*shelf-life*) produk nugget fortifikasi. Selain itu, Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Ambarawa disarankan untuk menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP) produksi berbasis CPPOB secara konsisten guna menjaga mutu produk, serta mengoptimalkan kepemilikan legalitas usaha dalam memperluas jangkauan pemasaran secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar Lembaga Pemasyarakatan, pemerintah, dan perguruan tinggi dapat memperkuat sinergi dalam mendukung pemberdayaan warga binaan melalui pendampingan yang berkelanjutan, khususnya dalam pengembangan produk pangan, pemenuhan aspek legalitas usaha melalui Nomor Induk Berusaha (NIB) dan Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT), serta peningkatan kapasitas kewirausahaan. Selain itu, perlu dilakukan perluasan akses terhadap pelatihan, permodalan, sertifikasi lanjutan, dan pemasaran produk agar usaha yang dijalankan warga binaan mampu berkembang secara mandiri, berdaya saing, dan berkelanjutan setelah kembali ke masyarakat. Penelitian selanjutnya juga diharapkan dapat mengembangkan kajian secara empiris mengenai efektivitas pendampingan legalitas usaha terhadap peningkatan kesejahteraan ekonomi warga binaan serta mengkaji aspek legalitas lainnya, seperti sertifikasi halal, izin edar BPOM, dan strategi pemasaran digital sebagai upaya mendukung tercapainya SDGs.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2019). Prinsip dasar ilmu gizi. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anggraeni, D. (n.d.). Pendampingan legalisasi produk Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT).
- Anjani, G., Ayustaningwarno, F., & Eviana, R. (2022). Critical review on the immunomodulatory activities of carrot's β -carotene and other bioactive compounds. *Journal of Functional Foods*, 99, 105303. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105303>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2024). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2024 tentang Sertifikat Pemenuhan Persyaratan Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT).
- Benítez-González, A. M., Stinco, C. M., Rodríguez-Pulido, F. J., Vicario, I. M., & Meléndez-Martínez, A. J. (2024). Towards more sustainable cooking practices to increase the bioaccessibility of colourless and provitamin A carotenoids in cooked carrots. *Food & Function*, 15(17), 8835–8847. <https://doi.org/10.1039/d4fo02752c>
- Carazo, A., Macáková, K., Matoušová, K., Krčmová, L. K., Protti, M., & Mladěnka, P. (2021). Vitamin A update: Forms, sources, kinetics, detection, function, deficiency, therapeutic use and toxicity. *Nutrients*, 13(5), Article 1703. <https://doi.org/10.3390/nu13051703>
- De Bie, T. H., Eilander, A., & Wanders, A. J. (2025). Comparing the nutrient composition of plant-based meat with animal meat and legumes: A review of analytical data on 45 nutrients. *Journal of Food Composition and Analysis*, 146, 107841. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107841>
- Dewi, A. R. R., Hubeis, M., & Cahyadi, E. R. (2019). Strategi Peningkatan Mutu dan Keamanan Pangan Olahan Pertanian Melalui Penerapan Good Manufacturing Practices pada UMKM Berdaya Saing di Kota Bandung. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 14(2), 127–133. <https://doi.org/10.29244/mikm.14.2.127-133>
- Dirayati, P., & Fitriyaningsih, E. (2022). Mixture of carrot flour and broccoli flour on acceptance and nutrients of catfish nuggets. *Journal of Applied Nutrition and Dietetic*, 2(1), 15–20. <https://doi.org/10.30867/jand.v2i1.153>

- Emad, A. M., Rasheed, D. M., El-Kased, R. F., & El-Kersh, D. M. (2022). Antioxidant, Antimicrobial Activities and Characterization of Polyphenol-Enriched Extract of Egyptian Celery (*Apium graveolens* L., Apiaceae) Aerial Parts via UPLC/ESI/TOF-MS. *Molecules*, 27(3), 698. <https://doi.org/10.3390/molecules27030698>
- Ferrando, A. A., Wolfe, R. R., Hirsch, K. R., Church, D. D., Kviatkovsky, S. A., Roberts, M. D., ... Antonio, J. (2023). International Society of Sports Nutrition position stand: Effects of essential amino acid supplementation on exercise and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 20(1), Article 2263409. <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2263409>
- Gill, S. K., Rossi, M., Bajka, B., et al. (2021). Dietary fibre in gastrointestinal health and disease. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18, 101–116. <https://doi.org/10.1038/s41575-020-00375-4>
- Goh, E. V., Sobratee-Fajurally, N., Allegretti, A., Sardeshpande, M., Mustafa, M., Azam-Ali, S. H., Omari, R., Schott, J., Chimonyo, V. G. P., Weible, D., Mutalemwa, G., Mabhaudhi, T., & Massawe, F. (2024). Transforming food environments: A global lens on challenges and opportunities for achieving healthy and sustainable diets for all. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1366878. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1366878>
- Gunawan, F. S., Muttaqin, Moh. F. T., Fauzi, A., & Bandrio, Y. A. (2026, June 2). Kemandirian Wirausaha Narapidana pada Program Pembinaan Berbasis Kemitraan di Lapas Kelas III A Rangkasbitung [Journal Article]. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Hamron, N., Kesuma, B. W., Oktamalia, Sari, D. N., & Togatorop, E. R. (2025). Fortifikasi Pakan Ikan Berbasis Limbah Pertanian Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*): Fortifikasi Pakan Ikan Berbasis Limbah Pertanian Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *PENDIPA Journal of Science Education*, 9(3), 726–734. <https://doi.org/10.33369/pendipa.9.3.726-734>
- Handayani, E., Santi Dewi, I. G., Purnomo, W., & Phitaloka, A. E. (2018). The legality of food packaging to the production of small and medium enterprises (SME). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 175(1), 012191. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/175/1>
- Hidayat, K. F., Banuwa, I. S., Hendarto, K., Damai, A. A., & Sanjaya, P. (2022). Pelatihan Budidaya Tanaman Sayuran Untuk Mendukung Program Program Kemandirian Bagi Warga Binaan Pemasyarakatan. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 1(1), 121. <https://doi.org/10.23960/jpfp.v1i1.5794>
- Ilmi, N., & Khazanah, W. (2023). Efektivitas Penambahan Wortel, Bayam Dan Jagung terhadap Daya Terima Nugget Ikan Lele (*Clarias* Sp). *JURNAL RISET GIZI*, 10(2), 126–131. <https://doi.org/10.31983/jrg.v10i2.10697>
- Iskakova, G., Iztayev, B., Iztayev, A., et al. (2025). Optimization of technological parameters for durum wheat pasta production with carrot powder and ion-ozonated water. *Scientific Reports*, 15, 44511. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-28027-0>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2021). Statistik perikanan budidaya Indonesia tahun 2021.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Tabel komposisi pangan Indonesia 2017.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. (2023). Laporan kinerja Kementerian Koperasi dan UKM tahun 2023.
- Kooti, W., & Daraci, N. (2017). A Review of the Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens* L). *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 22(4), 1029–1034. <https://doi.org/10.1177/2156587217717415>
- Marta, H., & Anggaeni, T. T. K. (2022). SOSIALISASI CARA PENGAJUAN SPP-IRT DAN SERTIFIKASI HALAL KEPADA UMKM PENGOLAHAN PANGAN. *Dharmakarya*, 11(3), 281. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v11i3.32545>
- Marzuki, P. M. (2021). Penelitian hukum (Edisi revisi). Kencana.
- Pasaribu, W., Pah, T. I. B. K., Fransira, I., Djonu, A., & Boikh, L. I. (2024). Nutritional content of catfish nuggets from aquaponic cultivation. *International Journal of Educational and Life Sciences*, 2(12).

- Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 10 Tahun 2021, No. 10 Tahun 2021 Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 292 (2021). <https://jdih.pom.go.id/view/slide/1253/10/2021/89b43401387c9937ab14bd38d663896c>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko.
- Puspita, T., & Setyobudi, S. I. (n.d.). Pengembangan Nugget Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Kacang Hijau dan Wortel Sebagai Makanan Tambahan Balita dengan Berat Badan Kurang.
- Raka Ramadhan, M., Putri Lestari, D., & Hilyana, S. (2026). PENGARUH KOMBINASI PEMBERIAN PAKAN MAGGOT SEGAR, MAGGOT KERING (*Hermetia illucens*) DAN PAKAN KOMERSIL TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE (*Clarias gariepinus*). *Journal of Fish Nutrition*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.29303/jfn.v6i1.9318>
- Silvana, A. D., & Mindiharto, S. (2022). EVALUASI SOP DAN PENERBITAN SERTIFIKAT PRODUKSI PANGAN INDUSRTI RUMAH TANGGA (SPP-IRT) DI KABUPATEN TUBAN. *Journal of Public Health Science Research*, 2(1), 22. <https://doi.org/10.30587/jphsr.v2i1.4416>
- Sophia, N., Hanani, R., & Soedarto, J. (n.d.). IMPLEMENTASI PEMBINAAN KEMANDIRIAN WARGA BINAAN DI LEMBAGA PEMASYARAKATAN KELAS I KOTA SEMARANG (LAPAS KEDUNGPANE SEMARANG).
- Sutedi, A. (2018). Hukum perizinan dalam sektor pelayanan publik. Sinar Grafika.
- The State of Food Security and Nutrition in the World 2026. (2026). FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO; <https://doi.org/10.4060/cd8306en>
- Tian, Z., Dong, T., Wang, S., Sun, J., Chen, H., Zhang, N., & Wang, S. (2024). A comprehensive review on botany, chemical composition and the impacts of heat processing and dehydration on the aroma formation of fresh carrot. *Food Chemistry X*, 22, 101201. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101201>
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. (2019). FoodData Central. <https://fdc.nal.usda.gov/>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 tentang Pemasarakatan.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Wang, N., Xu, Y., Chao, H., Zhang, M., Zhou, Y., & Wang, M. (2020). Effects of celery powder on wheat dough properties and textural, antioxidant and starch digestibility properties of bread. *Journal of Food Science and Technology*, 57(5), 1710–1718. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04204-8>
- What are healthy diets? (2024). WHO; FAO; <https://doi.org/10.4060/cd2223en>
- Yensasnidar, Y., Asmira, S., & Yulizar, R. (2018). Pengaruh substitusi ikan lele terhadap mutu organoleptik dan kadar protein nugget sayuran. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1(1).