

## Analisis proses *new product development* pada komoditas kangkung di Dusun Gumuk Bago Desa Nogosari Rambipuji

*The analysis new product development process of kale commodities in Gumuk Bago Nogosari Village Rambipuji*

Puput Pratiwi<sup>1\*</sup>, Deltaningtyas Tri Cahyaningrum<sup>1</sup>

### AFILIASI

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Jember,  
Jawa Timur, Indonesia

\*Korespondensi:

[puputpratiwi14@gmail.com](mailto:puputpratiwi14@gmail.com)

**Diterima:** 08-12-2024

**Disetujui:** 21-01-2025

**COPYRIGHT @ 2025 by**  
**Agricola: Jurnal Pertanian.**

This work is licensed under a  
Creative Commons  
Attributions 4.0 International  
License

### ABSTRACT

New Product Development (NPD) process is a structured step to turn a concept into a market-ready product. One of the products that has great potential is kale, which is widely found in Gumuk Bago Hamlet, Nogosari Village, Rambipuji, Jember Regency. This research aims to develop kale noodles to improve the quality of kale commodities and provide added value for local farmers. The approach used is qualitative descriptive with data collection through interviews, observations, and literature studies involving 20 local farmers. The NPD process of kale noodles involves making kale flour through drying at a temperature of 50° C to maintain the nutrient content, then formulated with wheat flour at a ratio of 20%. The results of the study showed that kale noodles have a higher fiber and iron content than conventional noodles, so they have health benefits, such as preventing anemia and improving digestion. Organoleptic tests show that kale noodles are preferred by consumers because of their balanced taste, chewy texture, and attractive appearance. Processing kale into flour also helps reduce farmers' losses due to wasted crops and increase their income. The market projection in Jember Regency is estimated to reach Rp 2.5 billion a year. However, there are several weaknesses, such as limited processing technology, inadequate distribution infrastructure, limited marketing, seasonal dependence on raw materials, and low brand awareness that can hinder market penetration. With the right handling of these weaknesses, the development of kale noodles has the potential to strengthen the local economy and improve the welfare of farmers.

**KEYWORDS:** Kale, New Product Development, Post-Harvest, Food Processing

### ABSTRAK

Proses *New Product Development* (NPD) merupakan langkah-langkah terstruktur untuk mengubah konsep menjadi produk siap pasaran. Salah satu produk yang memiliki potensi besar adalah kangkung, yang banyak ditemukan di Dusun Gumuk Bago, Desa Nogosari, Rambipuji, Kabupaten Jember. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mie kangkung guna meningkatkan kualitas komoditas kangkung dan memberikan nilai tambah bagi petani lokal. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi literatur yang melibatkan 20 petani setempat. Proses NPD mie kangkung melibatkan pembuatan tepung kangkung melalui pengeringan pada suhu 50° C untuk menjaga kandungan nutrisi, kemudian diformulasikan dengan tepung terigu pada rasio 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mie kangkung memiliki kandungan serat dan zat besi lebih tinggi dibandingkan mie konvensional, sehingga memiliki manfaat untuk kesehatan, seperti pencegahan anemia dan peningkatan pencernaan. Uji organoleptik menunjukkan mie kangkung disukai konsumen karena rasa yang seimbang, tekstur kenyal, dan penampilan menarik. Pengolahan kangkung menjadi tepung juga membantu mengurangi kerugian petani akibat hasil panen yang terbuang dan meningkatkan pendapatan mereka. Proyeksi pasar di Kabupaten Jember diperkirakan mencapai Rp 2,5 miliar per tahun. Meskipun demikian, terdapat beberapa kelemahan, seperti keterbatasan teknologi pengolahan, infrastruktur distribusi yang kurang memadai, pemasaran terbatas, ketergantungan musiman bahan baku, dan rendahnya kesadaran merek yang dapat menghambat penetrasi pasar. Dengan penanganan yang tepat terhadap kelemahan-kelemahan tersebut, pengembangan mie kangkung berpotensi memperkuat ekonomi lokal dan meningkatkan kesejahteraan petani.

**KATA KUNCI:** Kangkung, *New Product Development*, Pasca Panen, Pengolahan Pangan

## 1. PENDAHULUAN

Proses *New Product Development (NPD)* adalah serangkaian langkah terstruktur yang dilakukan oleh organisasi untuk mengubah sebuah konsep menjadi produk yang siap dipasarkan. *NPD* biasanya melibatkan fase-fase seperti pengembangan ide, penyaringan, pengembangan, pengujian, dan komersialisasi (Yin & Zhang, 2021). Proses ini tidak hanya berlaku di industri, tetapi juga pada komoditas pangan, di mana metode yang disesuaikan sering kali dibutuhkan untuk mengakomodasi preferensi konsumen dan dinamika pasar. Lebih jauh lagi, efektivitas *NPD* sangat bergantung pada adaptasi proses terhadap konteks lokal, seperti yang terlihat di sektor pertanian, di mana faktor seperti pemrosesan pasca panen dan keterlibatan komunitas menjadi sangat penting (Purnomo et al., 2020).

Pemrosesan pasca panen dalam sektor pertanian memiliki peran krusial dalam menjaga kualitas hasil panen dan mengurangi potensi kerugian. Proses ini mencakup berbagai langkah seperti pengeringan, penyimpanan, dan pengolahan produk pertanian untuk memastikan kualitas tetap terjaga serta meningkatkan nilai tambah dari komoditas tersebut (Jaques et al., 2022). Penanganan produk yang mudah rusak, seperti buah-buahan dan sayuran, membutuhkan metode penanganan khusus untuk mencegah penurunan kualitas serta memperpanjang masa simpan produk tersebut (Jain et al., 2023). Inovasi dalam teknologi pasca panen, termasuk penggunaan energi terbarukan dan sistem pengeringan yang lebih efisien, telah terbukti mampu mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan, sambil tetap menjaga kualitas hasil panen (Berlinets, 2020). Oleh karena itu, penerapan teknologi pemrosesan pasca panen yang lebih baik sangat penting untuk memperkuat sektor pertanian dan meningkatkan kesejahteraan petani, termasuk dalam pengolahan sayuran seperti kangkung yang juga dapat memperoleh manfaat dari peningkatan efisiensi dalam penanganan pasca panen (Chavan & Alam, 2020).

Sayur kangkung (*Ipomoea aquatica*) merupakan jenis sayuran hijau yang sangat populer di Asia Tenggara karena kandungan nutrisinya yang melimpah, seperti *polifenol* dan *asam fenolat* yang diketahui memiliki sifat *antioksidan* yang signifikan (Gad et al., 2021). Selain perannya sebagai sumber makanan bergizi, kangkung juga memiliki potensi terapeutik melalui kandungan senyawa bioaktif yang ditemukan dalam daun dan batangnya, yang terbukti efektif dalam pengobatan berbagai penyakit pada hewan uji (Datta et al., 2021). Secara tradisional, *Ipomoea aquatica* telah lama digunakan dalam praktik pengobatan etnis di India, khususnya oleh masyarakat Assam, yang memanfaatkan tanaman ini sebagai bagian dari pengobatan alami untuk berbagai penyakit umum (Kalita & Dutta, 2023). Lebih lanjut, kangkung tidak hanya bermanfaat dalam konsumsi langsung, tetapi juga memiliki potensi untuk diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah, seperti sayuran olahan yang diawetkan, atau sebagai bahan baku dalam produk kesehatan berkat kandungan senyawa bioaktifnya yang melimpah, yang dapat memberikan manfaat kesehatan tambahan (Haokip & Gupta, 2020).

Pengolahan kangkung saat ini telah berkembang pesat dengan mengadopsi berbagai metode modern untuk meningkatkan nilai ekonomis dan keawetan produk. Pengolahan produk hayati dapat mendongkrak nilai gizi dari produk hayati tersebut (Anita et al., 2023). Salah satu metode pengolahan produk hayati yang banyak digunakan adalah produksi bubuk kangkung melalui pengeringan, seperti *freeze drying*, yang telah terbukti mampu mempertahankan kandungan nutrisi, termasuk vitamin, secara optimal (Uluocha, 2023). Kangkung juga semakin banyak diolah menjadi ekstrak yang kaya akan senyawa *bioaktif*, seperti *polifenol* dan *flavonoid*, yang berfungsi sebagai *antioksidan* dan memiliki manfaat untuk kesehatan serta digunakan dalam produk *nutraseutikal* (Saikia et al., 2023). Selain itu, akar kangkung telah ditemukan sebagai *adsorben* yang efisien untuk menghilangkan polutan dari air yang terkontaminasi, termasuk logam berat, yang menjadikannya pilihan berkelanjutan dalam pengolahan air limbah (Lu et al., 2020). Kombinasi inovasi-inovasi ini menjadikan kangkung sebagai komoditas yang tidak hanya berguna dalam industri pangan tetapi juga dalam industri kesehatan dan lingkungan.

Di Dusun Gumuk Bago, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember, kangkung merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki peran penting bagi perekonomian masyarakat lokal. Tanaman ini dikenal memiliki adaptabilitas yang tinggi terhadap berbagai jenis tanah dan kondisi iklim tropis, sehingga menjadi tanaman yang ideal untuk dibudidayakan di wilayah pedesaan seperti Gumuk Bago (Nurwahyudi & Hatta, 2021). Meskipun permintaan pasar untuk kangkung relatif tinggi, proses pengolahan pasca panen di daerah ini masih dilakukan dengan metode yang sederhana, yang mengakibatkan penurunan kualitas produk sebelum sampai ke tangan konsumen (Lukitobudi et al., 2021). Keterbatasan dalam akses terhadap teknologi pengolahan modern, seperti teknologi pengeringan dan penyimpanan, semakin memperburuk permasalahan ini, membuat para petani sulit menjaga kesegaran dan kualitas kangkung untuk jangka waktu yang lebih lama (Sudantha, 2021). Oleh karena itu, sangat diperlukan intervensi teknologi dalam proses pengolahan dan

distribusi kangkung untuk meningkatkan daya saing komoditas ini di pasar yang lebih luas (Toepak et al., 2020).

Fenomena pemrosesan sayur kangkung menghadirkan tantangan dan peluang bagi para petani setempat. Meskipun kangkung merupakan komoditas yang banyak dibudidayakan karena permintaan pasar yang stabil, metode pemrosesan pasca panen di daerah ini masih sederhana dan kurang efisien. Petani sering kali hanya memanen dan menjual kangkung dalam kondisi segar tanpa melakukan proses tambahan, seperti pengemasan atau pengolahan lebih lanjut, yang dapat meningkatkan nilai jual. Minimnya akses terhadap teknologi pasca panen yang lebih baik, seperti sistem pengeringan dan penyimpanan yang efisien, menyebabkan kualitas kangkung cepat menurun setelah dipanen, terutama karena kangkung adalah sayuran yang sangat mudah layu dan rusak jika tidak segera ditangani dengan baik. Hal ini berujung pada penurunan harga jual di pasar, sehingga mengurangi pendapatan para petani. Dengan peningkatan teknologi pasca panen, seperti pengolahan dan penyimpanan yang lebih baik, potensi untuk meningkatkan kualitas produk dan kesejahteraan petani, mengingat proses pengolahan juga akan meningkatkan harga jual suatu produk pertanian (Fachrizal et al., 2022).

Penelitian sebelumnya mengenai budidaya dan pengolahan kangkung (*Ipomoea aquatica*) menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi yang signifikan dalam sistem hidroponik maupun teknik pengolahan pasca panen. Studi oleh Nurwahyudi dan Hatta (2021) mengungkapkan bahwa penggunaan media tanam dari barang bekas pada sistem hidroponik dapat secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung, menegaskan kemudahan dan efisiensi budidaya tanaman ini di berbagai kondisi ekonomi. Selain itu, penelitian oleh Lukitobudi et al. (2021) menemukan bahwa penerapan sistem pendinginan brine dalam penyimpanan pasca panen dapat secara signifikan memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas kesegaran kangkung, yang penting dalam proses distribusi produk segar. Sementara itu, studi oleh Khan et al. (2019) menyoroti efektivitas penggunaan serabut kelapa sebagai media tanam dalam meningkatkan hasil produksi kangkung, yang memperlihatkan potensi adaptasi teknik budidaya baru di wilayah tropis.

Meskipun berbagai studi telah menyoroti efektivitas teknik budidaya dan pengolahan pasca panen kangkung, terdapat beberapa celah yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut. Salah satu celah penelitian terletak pada kurangnya kajian yang mendalam mengenai optimalisasi proses pasca panen di wilayah pedesaan dengan akses terbatas terhadap teknologi mutakhir. Selain itu, meskipun terdapat temuan yang mendukung manfaat teknik pendinginan dan pengeringan dalam memperpanjang masa simpan kangkung, penelitian yang mengevaluasi dampak metode tersebut terhadap kandungan nutrisi dan bioaktif tanaman ini masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang fokus pada pengembangan metode pasca panen yang tidak hanya mempertahankan kualitas gizi dan senyawa bioaktif, tetapi juga mampu meningkatkan keberlanjutan dan daya saing di pasar global.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan solusi inovatif dalam pengolahan pasca panen kangkung (*Ipomoea aquatica*) yang dapat meningkatkan kualitas, nilai tambah, dan keberlanjutan komoditas ini di tingkat lokal. Fokus utama penelitian adalah mengidentifikasi metode-metode yang efektif dan efisien dalam mempertahankan kandungan nutrisi dan bioaktif pada kangkung, sekaligus memperpanjang masa simpannya. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan cara adaptif untuk mengatasi tantangan pengolahan pasca panen di daerah pedesaan seperti Dusun Gumuk Bago, dengan mengedepankan penerapan teknologi modern yang sesuai dengan konteks lokal. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kesejahteraan petani kangkung melalui peningkatan daya saing komoditas di pasar yang lebih luas serta mendorong praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan efisien.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menganalisis proses pengembangan produk baru (*New Product Development / NPD*) pada komoditas kangkung (*Ipomoea aquatica*) di Dusun Gumuk Bago, Desa Nogosari, Kecamatan Rambipuji. Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan melalui wawancara mendalam yang menggunakan kuisioner terbuka dengan petani kangkung dan para pelaku usaha setempat, pengamatan langsung proses pasca panen, dan diskusi dengan pemangku kepentingan lokal yang terlibat dalam distribusi dan pengolahan komoditas kangkung. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk memilih responden, yaitu petani dan pelaku usaha yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam budidaya dan pengolahan kangkung, berdasarkan pemilihan sampel, maka responden yang digunakan dalam

penelitian ini sejumlah 20 responden dengan kriteria yang telah disebutkan sebelumnya. Proporsi dari masing – masing sampel yakni 10 orang petani kangkung dan 10 orang pelaku usaha di bidang penjualan sayuran.

Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur terkait, termasuk jurnal ilmiah, laporan industri, serta dokumen kebijakan yang relevan dengan proses pengolahan pasca panen dan inovasi teknologi pertanian. Penelitian ini juga menggunakan *IE Factor* yakni pengujian identifikasi berdasarkan faktor internal dan faktor eksternal atau yang lebih dikenal dengan istilah *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam proses *NPD*, serta peluang dan tantangan yang dihadapi oleh petani kangkung di daerah pedesaan dalam menerapkan teknologi pasca panen yang lebih efisien. Selain itu, studi literatur digunakan untuk membandingkan metode pengolahan yang dilakukan di Dusun Gumuk Bago dengan praktik terbaik dari daerah atau negara lain yang berhasil meningkatkan kualitas dan nilai jual komoditas pertanian.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis tematik, di mana data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan dikelompokkan berdasarkan tema utama yang berkaitan dengan proses pasca panen dan pengembangan produk. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi pengolahan kangkung di Dusun Gumuk Bago, sekaligus mengidentifikasi peluang inovasi yang dapat diterapkan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi yang praktis dan relevan bagi peningkatan kesejahteraan petani lokal serta pengembangan komoditas kangkung sebagai produk bernilai tambah di pasar yang lebih luas

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Hasil Penelitian**

##### **1. Pengembangan Produk Mie Kangkung**

Pengembangan produk mie kangkung melibatkan beberapa tahapan penting, mulai dari proses pembuatan tepung kangkung, formulasi mie dengan berbagai rasio campuran tepung, hingga evaluasi gizi dan uji sensorik. Proses pengeringan tepung kangkung dilakukan pada suhu rendah untuk menjaga nutrisi, sementara formulasi terbaik ditemukan pada rasio 20% tepung kangkung yang memberikan keseimbangan optimal antara tekstur, rasa, dan kandungan gizi. Uji kimia yang telah dilakukan menunjukkan adanya kandungan serat yang tinggi sehingga bermanfaat bagi pencernaan manusia, selain itu juga terdapat kandungan dari zat besi yang sangat baik untuk pencegahan anemia. Selain itu, uji organoleptik menunjukkan penerimaan konsumen yang tinggi terhadap mie dengan penampilan hijau alami, tekstur kenyal, dan rasa sayur yang ringan, menjadikannya produk yang menarik dan menyehatkan.

##### **a. Proses Pembuatan Tepung Kangkung**

Proses pembuatan tepung kangkung dimulai dengan tahap pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C. Pada tahap ini, daun kangkung yang telah dipilih, dibersihkan, dan dikeringkan awalnya, kemudian disusun secara merata di atas loyang untuk dimasukkan ke dalam oven. Pengeringan pada suhu rendah selama 6-8 jam ini bertujuan untuk mengurangi kadar air secara perlahan tanpa merusak struktur daun. Suhu 50°C dipilih karena dianggap ideal untuk menjaga kandungan nutrisi pada daun kangkung, sehingga daun tetap kering namun nutrisi utamanya tetap terjaga. Selama proses ini, daun akan mengalami penurunan kadar air hingga tingkat yang aman untuk kemudian diolah lebih lanjut menjadi tepung.

Tepung kangkung yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik yang khas. Dari segi warna, tepung ini biasanya memiliki warna hijau yang lembut, menandakan bahwa kandungan klorofil masih terjaga selama proses pengeringan. Aroma yang dihasilkan adalah aroma segar dan khas dari kangkung, meskipun lebih ringan dibandingkan daun segar. Teksturnya halus dan lembut, ideal untuk digunakan sebagai campuran dalam berbagai makanan atau minuman. Kadar air dari tepung kangkung yang baik harus berada pada tingkat rendah (di bawah 10%), sehingga mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan masa simpan tepung.

Pengeringan pada suhu rendah sangat penting dalam proses ini untuk menjaga nutrisi penting seperti vitamin dan mineral. Vitamin yang terdapat dalam tepung kangkung salah satunya adalah vitamin C yang sangat sensitif terhadap panas tinggi, sehingga penggunaan suhu rendah membantu mencegah degradasi vitamin selama pengeringan. Selain itu, mineral seperti zat besi dan kalsium juga dapat lebih terjaga dalam kondisi pengeringan yang tidak terlalu panas. Dengan pengaturan suhu 50° C, kandungan gizi daun kangkung dapat dipertahankan, menjadikan tepung kangkung sebagai bahan pangan yang kaya nutrisi dan bermanfaat untuk kesehatan.



### **b. Formulasi Mie Kangkung**

Formulasi mie kangkung dilakukan dengan menguji berbagai rasio campuran antara tepung kangkung dan tepung terigu dalam format persentase, yaitu 15:85, 20:80, dan 25:75. Rasio tepung ini bertujuan untuk menemukan keseimbangan optimal antara kandungan nutrisi dari kangkung dan sifat fisik dari mie. Pada rasio 15:85, tepung kangkung memberikan tambahan serat dan warna hijau pada mie, namun dampak terhadap tekstur dan rasa masih minimal. Uji coba dengan rasio 20:80 menghasilkan keseimbangan terbaik, di mana mie memiliki tekstur yang cukup kenyal dengan rasa yang lebih khas namun tetap enak dan tidak mendominasi rasa terigu.

Rasio 20% tepung kangkung ini dinilai optimal karena menghasilkan mie dengan karakteristik tekstur yang kenyal, yang masih mendekati tekstur mie konvensional, namun dengan sentuhan nutrisi tambahan dari kangkung. Selain itu, rasa yang dihasilkan cukup seimbang ada sedikit rasa sayur yang menambah keunikan, tetapi tidak pahit atau terlalu kuat. Penambahan tepung kangkung lebih dari 20%, seperti pada rasio 25:75, menghasilkan tekstur yang lebih lembek dan kurang kenyal, sehingga mengurangi kualitas tekstur mie secara keseluruhan. Selain itu, mie dengan kandungan tepung kangkung yang lebih tinggi cenderung memiliki rasa yang lebih pahit, yang bisa mengurangi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Oleh karena itu, rasio 20% tepung kangkung dinilai sebagai pilihan terbaik untuk menghasilkan mie dengan kombinasi nutrisi, tekstur, dan rasa yang seimbang.

### **c. Uji Kimia dan Kandungan Gizi**

Proses uji kimia pada mie kangkung dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kandungan gizi yang terdapat dalam produk mie yang terbuat dari campuran tepung kangkung. Uji ini dimulai dengan pengambilan sampel mie kangkung yang sudah jadi, kemudian dilakukan analisis laboratorium untuk mengukur kadar serat dan zat besi. Sampel mie kangkung yang telah selesai diproduksi diuji dengan menggunakan metode *spektrofotometri* untuk analisis kandungan zat besi dan metode *gravimetri* untuk mengukur kandungan serat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan tepung kangkung dapat meningkatkan kadar serat dan zat besi dibandingkan dengan mie konvensional.

Hasil uji kimia pada mie kangkung menunjukkan adanya peningkatan kandungan serat dan zat besi dibandingkan dengan mie yang berbahan dasar tepung terigu saja. Penambahan tepung kangkung secara signifikan meningkatkan kadar serat karena kangkung merupakan sumber serat pangan yang baik. Selain itu, kandungan zat besi dalam mie kangkung juga lebih tinggi, karena kangkung mengandung mineral penting ini dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan tepung terigu. Dengan demikian, mie kangkung tidak hanya menawarkan variasi dalam rasa dan warna, tetapi juga menjadi produk yang lebih bergizi, terutama dari segi kandungan serat dan zat besi.

Mie kangkung, yang dibuat dari tepung yang diperkaya dengan daun kangkung, memiliki kandungan serat dan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan mie yang terbuat dari tepung terigu biasa, memberikan manfaat besar untuk kesehatan pencernaan dan pencegahan anemia. Tepung kangkung mengandung sekitar 4-6% serat, sementara tepung terigu biasa hanya mengandung sekitar 2-3% serat. Hal ini menunjukkan bahwa tepung kangkung memiliki kandungan serat yang hampir dua kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan tepung terigu, yang membantu meningkatkan pergerakan usus dan menjaga kesehatan saluran pencernaan. Selain itu, kandungan zat besi dalam tepung kangkung juga lebih tinggi, yaitu sekitar 5-7 mg per 100 gram, sementara tepung terigu biasa hanya mengandung sekitar 1-2 mg per 100 gram. Dengan demikian, tepung kangkung memberikan kontribusi yang lebih besar dalam produksi hemoglobin dan pencegahan anemia, terutama bagi kelompok yang berisiko tinggi kekurangan zat besi, seperti wanita hamil dan anak-anak. Secara keseluruhan, penambahan tepung kangkung pada mie meningkatkan asupan serat dan zat besi, yang keduanya penting untuk mendukung kesehatan pencernaan dan mencegah anemia.

### **d. Uji Organoleptik**

Uji organoleptik terhadap mie kangkung yang melibatkan 30 panelis menunjukkan hasil yang positif pada aspek rasa, aroma, tekstur, dan penampilan visual. Panelis umumnya memberikan penilaian baik terhadap mie dengan rasio 20% tepung kangkung. Rasa mie dinilai memiliki sentuhan sayur yang ringan, tidak mendominasi, sehingga tetap disukai oleh konsumen yang kurang terbiasa dengan rasa sayuran. Aroma segar dari kangkung juga tidak terlalu kuat, sehingga mie tetap terasa enak. Tekstur mie dianggap kenyal dan sesuai dengan harapan, sementara penampilan visual dengan warna hijau alami mendapat apresiasi karena memberikan kesan segar dan menarik.

*"Saya sangat terkesan dengan mie kangkung ini. Rasa kangkungnya tidak terlalu dominan, sehingga tetap dapat dinikmati oleh orang-orang yang mungkin kurang suka sayuran. Aromanya segar, tetapi tidak terlalu kuat, jadi tidak mengganggu kenikmatan rasa mie secara keseluruhan. Yang paling menonjol menurut saya adalah teksturnya yang kenyal dan sesuai harapan, mirip dengan mie pada umumnya. Biasanya, mie yang berbahan sayuran cenderung memiliki tekstur yang kurang menarik, tapi mie kangkung ini justru berbeda, teksturnya benar-benar pas. Selain itu, warna hijau alaminya memberikan kesan segar dan sehat, menjadikan mie ini sangat menarik secara visual. Secara keseluruhan, mie ini bisa menjadi alternatif yang lebih sehat dibandingkan mie biasa, karena tidak hanya menawarkan rasa dan tekstur yang enak, tapi juga penampilan yang menarik dan memberi kesan makanan bergizi."*

Penerimaan konsumen terhadap mie kangkung dengan rasio 20% tepung kangkung cukup tinggi, terutama karena teksturnya yang kenyal, warna hijau alami yang menyegarkan, dan cita rasa sayur yang ringan. Estetika warna hijau alami menjadi nilai tambah, karena tidak hanya menarik perhatian konsumen, tetapi juga memberikan kesan makanan yang sehat dan bergizi. Cita rasa ringan dari kangkung membuat mie ini memiliki daya tarik tersendiri, menawarkan variasi lebih sehat dibandingkan mie konvensional. Dengan penampilan, rasa, dan tekstur yang harmonis, mie kangkung berpotensi menjadi produk yang disukai oleh konsumen yang mencari opsi pangan sehat tanpa mengorbankan rasa.

## **2. Pengembangan Produk dan Nilai Gizi Mie Kangkung**

Sebuah diskusi panel mengenai pengembangan produk baru berbasis kangkung di Dusun Gumuk Bago, Desa Nogosari, Rambipuji, berbagai pemangku kepentingan berkumpul untuk menganalisis potensi pengolahan kangkung lokal. Seorang peneliti dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran mengawali diskusi dengan menyoroti keunggulan kangkung yang dibudidayakan di daerah tersebut. *"Kangkung dari Dusun Gumuk Bago memiliki karakteristik yang ideal untuk diolah menjadi tepung. Daunnya lebih tebal dan kandungan seratnya tinggi, hasil dari teknik budidaya organik yang diterapkan petani setempat. Transformasi menjadi tepung dapat memperpanjang umur simpan hingga 6-8 bulan, memberikan nilai tambah signifikan bagi petani lokal,"* jelasnya.

Perwakilan dari Dinas Pertanian Kabupaten Jember menambahkan informasi tentang potensi produksi kangkung di wilayahnya. *"Dusun Gumuk Bago menghasilkan rata-rata 3 ton kangkung per minggu. Sayangnya, 30% sering terbuang karena keterbatasan pasar dan karakteristik produk yang mudah rusak. Pengolahan menjadi tepung tidak hanya akan mengurangi kerugian petani, tetapi juga membuka peluang pasar baru,"* ujarnya.

Tim peneliti dari Laboratorium Pangan dan Gizi Universitas Jember memaparkan hasil penelitian yang komprehensif tentang aplikasi tepung kangkung dari Dusun Gumuk Bago dalam pembuatan mie. *"Analisis laboratorium menunjukkan bahwa penambahan tepung kangkung dari Dusun Gumuk Bago sebesar 20% dalam formulasi mie memberikan peningkatan kandungan serat dari 0,9 gram menjadi 4,5 gram per 100 gram produk. Sementara itu, kandungan zat besi meningkat signifikan dari 1,8 mg menjadi 3,8 mg per 100 gram. Dari segi karakteristik produk, mie kangkung memiliki elastisitas yang hampir setara dengan mie komersial, dengan nilai tensile strength 23,4 g/mm<sup>2</sup>. Untuk parameter cooking loss, mie kangkung menunjukkan performa yang baik dengan nilai 8,2%, masih dalam rentang standar mie berkualitas yaitu di bawah 10%."*

Ahli Gizi dari RSUD dr. Soebandi Jember menambahkan perspektif klinis terkait manfaat kesehatan produk ini. *"Peningkatan kandungan serat hingga 4,5 gram per 100 gram mie merupakan terobosan penting untuk mengatasi rendahnya asupan serat masyarakat Indonesia yang rata-rata hanya 10-14 gram per hari. Konsumsi satu porsi mie kangkung dapat memenuhi sekitar 15-18% kebutuhan serat harian. Kandungan zat besi yang mencapai 3,8 mg per 100 gram menjadikan produk ini pilihan tepat bagi penderita anemia, ibu hamil, dan remaja putri,"* jelasnya.

Tim Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember kemudian memaparkan hasil uji organoleptik yang melibatkan 150 panelis dari berbagai kelompok usia. *"Hasil uji menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat baik dengan skor rata-rata 4,2 dari skala 5 untuk parameter warna, 4,0 untuk aroma, 4,3 untuk tekstur, dan 4,1 untuk rasa. Yang menarik, 85% panelis menyatakan warna hijau alami dari mie kangkung justru menjadi daya tarik utama karena memberikan kesan sehat dan alami."*

Peneliti dari Pusat Kajian Pangan dan Gizi Universitas Jember menambahkan analisis potensi pasar. *"Survei pasar di wilayah Jember menunjukkan bahwa 78% responden tertarik membeli mie kangkung setelah mengetahui nilai gizinya yang tinggi, dengan 65% menyatakan kesediaan membayar harga premium hingga*

20% lebih tinggi dibanding mie biasa. Total potensi pasar di Kabupaten Jember diperkirakan mencapai Rp 2,5 miliar per tahun."

Perwakilan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember memperkuat urgensi pengembangan produk ini dengan data kesehatan masyarakat. "Survei terakhir menunjukkan 22% remaja putri di Kabupaten Jember mengalami anemia dan 45% masyarakat usia dewasa memiliki asupan serat di bawah rekomendasi. Pengembangan produk berbasis kangkung dari Dusun Gumuk Bago sejalan dengan program ketahanan pangan dan gizi daerah."

"Yang tidak kalah penting," tutup Kepala Bidang UKM Dinas Koperasi dan UMKM Kabupaten Jember, "pengembangan produk mie kangkung ini membuka peluang bagi tumbuhnya industri rumahan di sekitar Dusun Gumuk Bago. Kami telah mengidentifikasi setidaknya 15 kelompok UMKM yang berpotensi menjadi produsen mie kangkung, yang akan menciptakan multiplier effect bagi perekonomian lokal. Dengan dukungan dari berbagai pemangku kepentingan, kami optimis produk ini dapat menjadi pionir dalam pengembangan pangan fungsional berbasis sumber daya lokal."

**Tabel 1.** Hasil Analisis SWOT (IE Factor)

Indikator	Hasil
<b>Indikator Internal</b>	
Kekuatan ( <i>Strengths</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketersediaan Bahan Baku: Kangkung sebagai bahan utama tersedia melimpah di Dusun Gumuk Bago, mendukung keberlanjutan produksi.</li> <li>2. Pengetahuan Lokal: Terdapat pengalaman dan keahlian dalam budidaya dan pengolahan kangkung yang dapat meningkatkan kualitas produk.</li> <li>3. Nilai Gizi Tinggi: Mie kangkung kaya akan vitamin dan mineral, menjadikannya pilihan sehat bagi konsumen.</li> <li>4. Produk Unik: Mie kangkung menawarkan cita rasa dan inovasi yang berbeda dari mie instan biasa, menarik minat konsumen yang mencari variasi.</li> <li>5. Dukungan Komunitas: Ada dukungan dari komunitas lokal dalam bentuk promosi</li> </ol>
Kelemahan ( <i>Weaknesses</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keterbatasan Teknologi: Kurangnya akses ke teknologi modern dalam pengolahan dan pengeringan kangkung dapat mengurangi efisiensi dan kualitas produk.</li> <li>2. Infrastruktur Distribusi: Infrastruktur transportasi yang kurang memadai dapat mengakibatkan kerugian dalam kualitas produk selama distribusi.</li> <li>3. Pemasaran Terbatas: Minimnya strategi pemasaran yang efektif untuk memperkenalkan produk ke pasar yang lebih luas.</li> <li>4. Ketergantungan Musiman: Produksi kangkung yang bergantung pada musim dapat memengaruhi ketersediaan bahan baku.</li> <li>5. Kesadaran Merek: Mie kangkung mungkin belum dikenal luas, menghambat penetrasi pasar.</li> </ol>
<b>Indikator Eksternal</b>	
Peluang ( <i>Opportunities</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tren Makanan Sehat: Peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pola makan sehat dan organik dapat meningkatkan permintaan.</li> <li>2. Ekspansi Pasar: Peluang untuk memasarkan mie kangkung ke pasar nasional dan internasional, terutama di segmen makanan sehat.</li> <li>3. Inovasi Produk: Pengembangan varian baru seperti mie kangkung dengan rasa atau bumbu yang berbeda untuk menarik segmen pasar yang lebih luas.</li> <li>4. Kerjasama dengan Pihak Ketiga: Kemitraan dengan restoran, kafe, atau toko makanan sehat untuk meningkatkan distribusi.</li> <li>5. Pendidikan Konsumen: Meningkatkan kesadaran konsumen tentang manfaat kesehatan mie kangkung melalui kampanye pemasaran yang informatif.</li> </ol>
Ancaman ( <i>Threats</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persaingan Pasar: Meningkatnya persaingan dari produk mie instan komersial dan olahan sayur lainnya yang lebih dikenal.</li> <li>2. Fluktuasi Harga Bahan Baku: Ketidakstabilan harga kangkung dan bahan baku lainnya dapat memengaruhi profitabilitas.</li> <li>3. Perubahan Regulasi: Kebijakan pemerintah terkait pertanian dan keamanan pangan dapat memengaruhi produksi dan distribusi.</li> <li>4. Perubahan Selera Konsumen: Selera dan preferensi konsumen yang berubah dapat mengakibatkan penurunan permintaan.</li> </ol>

Indikator	Hasil
5. Krisis Ekonomi: Situasi ekonomi yang tidak stabil dapat mengurangi daya beli konsumen	

Sumber: Data diolah Peneliti (2024)

### 3.2. Pembahasan

#### 1. Proses Pembuatan Tepung Kangkung

Proses pembuatan tepung kangkung dimulai dengan tahap pengeringan daun kangkung pada suhu rendah sekitar 50°C selama 6-8 jam untuk menjaga kandungan nutrisinya. Penggunaan suhu rendah ini bertujuan untuk mencegah degradasi vitamin dan mineral yang terkandung dalam daun kangkung, seperti vitamin C dan zat besi, yang sangat sensitif terhadap panas tinggi (Jaques et al., 2022). Proses ini menghasilkan tepung kangkung dengan warna hijau lembut, aroma segar, dan tekstur halus, yang ideal untuk digunakan sebagai bahan campuran dalam produk pangan, seperti mie. Kandungan air tepung kangkung yang rendah (di bawah 10%) juga berfungsi untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme dan memperpanjang umur simpannya (Jain et al., 2023).

#### 2. Formulasi Mie Kangkung

Formulasi mie kangkung dilakukan dengan eksperimen mencampurkan tepung kangkung dan tepung terigu dalam rasio 15:85, 20:80, dan 25:75 untuk mencari kombinasi terbaik yang mengoptimalkan tekstur, rasa, dan kandungan gizi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio 20% tepung kangkung memberikan keseimbangan terbaik antara tekstur kenyal dan rasa ringan sayur kangkung. Rasio ini menghasilkan mie dengan tekstur yang hampir setara dengan mie konvensional, namun dengan nilai gizi yang lebih tinggi berkat kandungan serat dan zat besi yang berasal dari kangkung (Yin & Zhang, 2021). Rasio tepung kangkung yang lebih tinggi, seperti 25:75, menyebabkan tekstur mie menjadi lebih lembek dan rasa yang lebih pahit, yang dapat mengurangi kesukaan konsumen terhadap produk tersebut.

#### 3. Uji Kimia dan Kandungan Gizi

Uji kimia menunjukkan bahwa mie kangkung mengandung lebih banyak serat dan zat besi dibandingkan mie yang terbuat dari tepung terigu biasa. Tepung kangkung mengandung sekitar 4-6% serat, yang hampir dua kali lipat lebih banyak dibandingkan tepung terigu yang hanya mengandung 2-3% serat (Purnomo et al., 2020). Kandungan zat besi dalam tepung kangkung juga lebih tinggi, yaitu sekitar 5-7 mg per 100 gram, dibandingkan dengan 1-2 mg per 100 gram pada tepung terigu. Penambahan tepung kangkung dalam mie tidak hanya meningkatkan rasa dan tekstur, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan yang besar, terutama bagi mereka yang berisiko kekurangan serat dan zat besi, seperti ibu hamil dan anak-anak (Berlinets, 2020).

#### 4. Uji Organoleptik

Uji organoleptik menunjukkan penerimaan yang sangat baik dari konsumen terhadap mie kangkung dengan rasio 20% tepung kangkung. Panelis memberikan skor tinggi untuk rasa, aroma, tekstur, dan penampilan mie. Rasa sayur yang ringan, aroma segar yang tidak terlalu kuat, dan tekstur kenyal menjadikan mie kangkung produk yang disukai. Warna hijau alami dari mie memberikan kesan sehat dan menarik secara visual, yang meningkatkan daya tarik konsumen terhadap produk ini (Jaques et al., 2022). Penerimaan konsumen yang tinggi menunjukkan bahwa mie kangkung memiliki potensi untuk menjadi alternatif sehat yang menarik di pasar mie instan.

#### 5. Pengembangan dan Potensi Ekonomi untuk Petani

Survei pasar menunjukkan bahwa 78% responden tertarik membeli mie kangkung karena kandungan gizinya yang lebih tinggi, dan 65% responden bersedia membayar harga premium hingga 20% lebih tinggi dibandingkan mie konvensional. Ini menunjukkan bahwa mie kangkung memiliki peluang besar untuk meningkatkan perekonomian petani lokal dan membuka peluang pasar baru (Berlinets, 2020). Pengembangan mie kangkung membuka peluang ekonomi yang signifikan bagi petani kangkung di Dusun Gumuk Bago. Sebelum pengolahan kangkung menjadi tepung, sekitar 30% dari hasil panen sering terbuang karena keterbatasan pasar dan umur simpan yang pendek, kangkung yang diolah memiliki kualitas tinggi, dimana hal ini juga memperpanjang masa simpannya hingga 6-8 bulan. Hal ini juga secara tidak langsung membuat petani juga dapat mengurangi kerugian dan meningkatkan pendapatan mereka, dengan nilai pasar diperkirakan mencapai Rp 2,5 miliar per tahun di Kabupaten Jember, berkat tingginya minat konsumen terhadap produk dengan nilai gizi yang lebih baik.



#### 4. KESIMPULAN

Pengembangan produk mie kangkung melalui proses *New Product Development (NPD)* di Dusun Gumuk Bago, Desa Nogosari, Rambipuji menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas dan nilai ekonomi komoditas kangkung. Proses ini dimulai dengan pengolahan daun kangkung menjadi tepung melalui pengeringan suhu rendah, yang bertujuan untuk menjaga kandungan nutrisi penting seperti vitamin C dan zat besi. Selanjutnya, formulasi mie kangkung dengan campuran tepung kangkung dan tepung terigu pada rasio yang tepat menghasilkan mie dengan kandungan serat dan zat besi lebih tinggi dibandingkan mie konvensional, sehingga mendukung kesehatan pencernaan dan pencegahan anemia. Uji kimia dan organoleptik menunjukkan bahwa mie kangkung memiliki rasa yang seimbang, tekstur kenyal, dan penampilan menarik, yang diterima dengan baik oleh konsumen. Dari sisi ekonomi, pengolahan kangkung menjadi tepung tidak hanya memperpanjang umur simpan produk, tetapi juga mengurangi kerugian petani akibat hasil panen yang terbuang. Produk mie kangkung ini berpotensi membuka pasar baru, meningkatkan pendapatan petani, serta berkontribusi pada ketahanan pangan dan gizi, dengan proyeksi pasar mencapai Rp 2,5 miliar per tahun di Kabupaten Jember. Oleh karena itu, pengembangan mie kangkung dapat menjadi langkah strategis dalam memperkuat ekonomi lokal dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani di wilayah tersebut. Namun, penelitian ini juga mendeteksi beberapa kelemahan yang perlu perhatian. Hal ini meliputi, keterbatasan teknologi dalam pengolahan, infrastruktur distribusi yang kurang memadai, pemasaran yang terbatas, ketergantungan musiman pada bahan baku, serta rendahnya kesadaran merek mie kangkung yang dapat menghambat penetrasi pasar. Meskipun demikian, dengan penanganan yang tepat terhadap kelemahan tersebut, pengembangan mie kangkung dapat memperkuat ekonomi lokal dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani di wilayah tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anita, A., Ifadah, R. A., & Yaqin, A. (2023). Analisis kandungan gizi tepung lokal (ubi ungu) termodifikasi sebagai bahan dasar pembuatan snack balita untuk pencegahan stunting. *Agricola*, 13(2), 91–100. <https://doi.org/10.35724/ag.v13i2.5495>
- Berlinets, M. (2020). Ecological efficiency of post-harvest processing of grain during the use of combined solar and wind energy systems. *Scientific Horizons*. [https://doi.org/10.48077/SCIHOR.23\(12\).2020.58-64](https://doi.org/10.48077/SCIHOR.23(12).2020.58-64)
- Chavan, P., & Alam, M. S. (2020). *Opportunities of Doubling Farmers Income by Post Harvest Value Addition to Agricultural Produce*. 2. <https://doi.org/10.36956/NJAS.V2I1.78>
- Datta, S., Manna, K., Dey, S., Dhar, P., & Ghosh, M. (2021). Protective role of *Ipomoea aquatica* Forsk. Crude extract on rat tissues in the presence of acephate and carbofuran by histopathology and cytometric determination. *Indian Journal of Experimental Biology*. <https://doi.org/10.56042/ijeb.v59i02.45724>
- Fachrizal, R., Ginting, N. M., & Panga, N. J. (2022). Analisis Usaha dan Saluran Pemasaran Sagu. *Agricola*, 12(2), 102–110. <https://doi.org/10.35724/ag.v12i2.3982>
- Gad, M. H., Demeyer, K., Heyden, Y. V., & Mangelings, D. (2021). Cytotoxic, Antioxidant, and Antidiabetic Activities versus UPLC-ESI-QTOF-MS Chemical-Profile Analysis of *Ipomoea aquatica* Fractions. *Planta Medica*, 87, 1089–1100. <https://doi.org/10.1055/a-1554-2733>
- Haokip, N., & Gupta, A. (2020). Phytoremediation of chromium and manganese by *Ipomoea aquatica* Forssk. From aqueous medium containing chromium-manganese mixtures in microcosms and mesocosms. *Water and Environment Journal*, 35, 884–891. <https://doi.org/10.1111/wej.12676>
- I. M. Sudantha, S. (2021). Agronomic response of kangkung plants typical of Lombok Island with a hydroponic system treated with *Trichoderma* bionutrients. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 913. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/913/1/012020>
- Jain, S., Saxena, S., Minz, V., Behera, S. D., Harini, K., Shivani, Mishra, S., & Nidhi, N. (2023). Post Harvest Handling of Fruit Crops. *International Journal of Environment and Climate Change*. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i113357>
- Jaques, L., Coradi, P., Rodrigues, H., Dubal, Í., Padia, C., Lima, R., & Souza, G. (2022). Post-harvesting of soybean seeds – engineering, processes technologies, and seed quality: A review. *International Agrophysics*. <https://doi.org/10.31545/intagr/147422>

- Kalita, T., & Dutta, U. (2023). Phytochemistry, antioxidant activity and traditional uses of *Ipomoea aquatica* Forssk among the people of Lower Assam, India. *International Journal of Ayurvedic Medicine*. <https://doi.org/10.47552/ijam.v13i4.3096>
- Khan, M. Z., Era, M. D., Islam, M., Khatun, R., Begum, A., & Billah, S. M. (2019). Effect of Coconut Peat on the Growth and Yield Response of *Ipomoea aquatica*. *American Journal of Plant Sciences*. <https://doi.org/10.4236/AJPS.2019.103027>
- Lu, Y., Priyantha, N., Lim, L., Mahadi, A. H., & Zain, N. (2020). *Ipomoea aquatica* root as a new potential adsorbent to remove methyl violet 2B dye in simulated dye contaminated wastewater. *Desalination and Water Treatment*, 197, 368–378. <https://doi.org/10.5004/dwt.2020.25933>
- Lukitobudi, A. R., Prasetyo, B., Harish, M., & Fadhil, D. A. (2021). Perancangan Sistem Brine Cooling Pada Showcase Dan Kabin Hidroponik Untuk Tanaman Kangkung (*Ipomoea Aquatica*). *Kurvatek*. <https://doi.org/10.33579/krvtk.v6i2.2744>
- Nurwahyudi, M. A., & Hatta, H. (2021). Hydroponically Planting *Ipomoea Aquatica* Vegetables Using Planting Media from Used Goods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 810. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/810/1/012001>
- Purnomo, D., Bunyamin, A., Nawawi, M., Danuwidjadja, T. G., & Izzatulloh, M. H. (2020). Innovative post-harvested processing activation program for potential local agro-based food commodity using design thinking approach (Case Study: Keladi Tuber (*Caladium bicolor* Vent.) commodity in Manokwari, West Papua). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 443. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012082>
- Saikia, K., Dey, S., Hazarika, S., Handique, G. K., Thakur, D., & Handique, A. K. (2023). Chemical and biochemical characterization of *Ipomoea aquatica*: Genoprotective potential and inhibitory mechanism of its phytochemicals against  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase. *Frontiers in Nutrition*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1304903>
- Toepak, E. P., Tambunan, J. S., Febrianto, Y., Purwanto, F., & Tukan, D. N. (2020). Pengaruh Fitoremediasi Kangkung (*Ipomoea aquatica*), Apu-apu (*Pistia stratiotes*) dan Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Kualitas Air Kolam Budiaya Ikan Lele (*Clarias sp*). 2, 25–28. <https://doi.org/10.36873/jjms.2020.v2.i1.356>
- Uluocha, P. (2023). Effects of different drying methods on the micronutrients of four leafy vegetables traditionally consumed by some Clans in Izzi and Unwana, Ebonyi State, Nigeria. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.20.2.2238>
- Yin, C.-G., & Zhang, W. (2021). New Product Development Process Models. *2021 International Conference on E-Commerce and E-Management (ICECEM)*, 240–243. <https://doi.org/10.1109/ICECEM54757.2021.00054>