

TINJAUAN LITERATUR: POTENSI BIOLOGIS DAN APLIKASI TEKNOLOGI DALAM PEMANFAATAN KEONG SAWAH (*Pila ampullacea*) UNTUK MENDUKUNG KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN

Saskia Fadilla Nur Rachman

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi
Jl. Siliwangi No. 24, Kahuripan, Kec. Tawang, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, 46115, Indonesia

Corresponding author:

Penulis korespondensi; saskiafadillanurrachman@gmail.com

ABSTRAK

Keong sawah (*Pila ampullacea*) sering dianggap sebagai hama potensial bagi pertanian karena kecenderungannya merusak tanaman. Namun, studi terkini menunjukkan bahwa keong sawah memiliki potensi biologis dan aplikasi teknologi yang signifikan dan dapat dimanfaatkan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi biologis keong sawah dan aplikasi teknologi yang dapat dihasilkan dari spesies ini. Metode tinjauan pustaka sistematis digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis literatur relevan berdasarkan pertanyaan penelitian PICOC dengan pencarian kata kunci di *data base* Google Scholar, disertai dengan kriteria inklusi dan enklusi untuk memilih artikel jurnal berbahasa Indonesia tahun 2019 – 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara biologis keong sawah dapat berperan sebagai bioindikator lingkungan dan sumber daya alami vitamin C serta kalsium. Sementara itu, secara aplikasi teknologi, keong sawah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk ramah lingkungan seperti nano biokoagulan dan pakan ikan/unggas. Dengan demikian, pemanfaatan keong sawah dapat mengurangi hama pertanian, limbah organik, dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci: *Pila ampullacea*, bioindikator, tinjauan pustaka sistematis, aplikasi teknologi, keberlanjutan lingkungan

1 PENDAHULUAN

Keong sawah (*Pila ampullacea*) merupakan sejenis siput air yang memiliki cangkang berwarna hijau pekat sampai hitam. Cangkang tersebut berfungsi untuk melindungi tubuhnya yang lunak (Sarofa et al., 2022). Keong sawah banyak ditemukan di sawah sehingga keberadaannya seringkali dianggap sebagai hama yang berpotensi menyebabkan kerugian tinggi pada tanaman padi. Hal tersebut dikarenakan keong sawah memiliki tingkat kerusakan yang signifikan selama periode reproduksinya yang berlangsung antara 2 sampai 36 bulan. Keong sawah juga mampu menghasilkan telur dalam jumlah besar, yakni sekitar 1.000 – 1.200 butir per bulan. Oleh karena itu, populasi keong sawah dapat berkembang dengan cepat dan mengganggu pertumbuhan tanaman padi (N. I. Septiani et al., 2023).

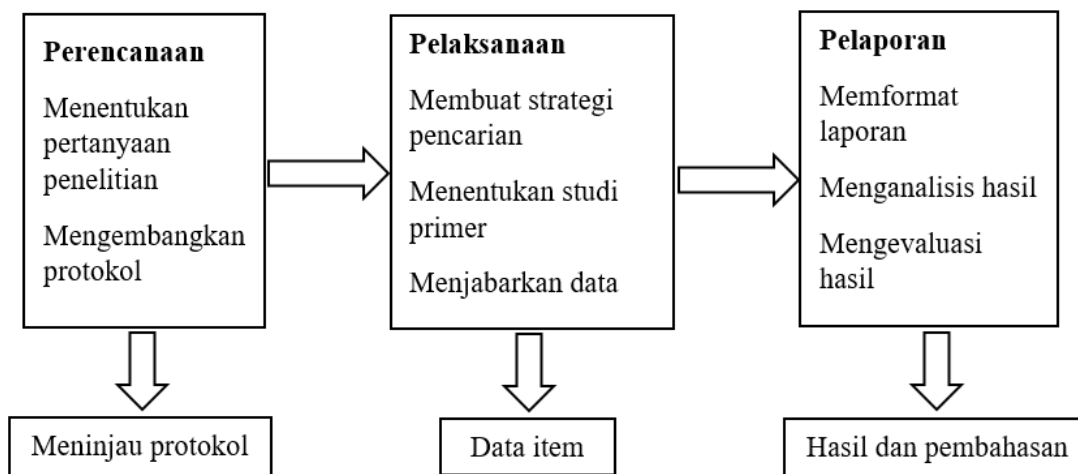
Kelimpahan keong sawah dapat menjadi gangguan bagi budidaya padi dan merugikan masyarakat karena tidak adanya pengelolaan yang efektif (Selvi et al., 2021). Padahal keong sawah memiliki manfaat biologis yang signifikan. Kemampuan keong sawah untuk beradaptasi dan bertahan hidup di suatu perairan menjadikannya sebagai indikator kualitas air. Selain itu, sebagai organisme yang hidup menetap dan melekat pada suatu substrat, keong sawah dapat menyaring dan menguraikan bahan organik serta membantu menjaga kualitas air dengan menyeimbangkan siklus nutrien di ekosistem perairan (Siswansyah & Kuntjoro, 2023).

Aplikasi teknologi keong sawah merujuk pada penggunaan keong sawah untuk mengatasi masalah di berbagai bidang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan keong sawah yang cukup melimpah memungkinkan pemanfaatannya sebagai bahan baku pembuatan produk pangan seperti nugget. Keong sawah mengandung protein sebesar 15% yang merupakan sumber protein hewani, lemak sebesar 2,4%, dan kadar abu (kalsium oksida, magnesium oksida, kalium oksida, dll) sebesar 24% (Indah et al., 2022). Selain itu, cangkang keong sawah juga dapat dimanfaatkan sebagai biokoagulan alami dalam proses pengolahan limbah domestik (*grey water*). Hal ini karena cangkang keong sawah memiliki kandungan kalsium yang dapat berfungsi sebagai koagulan alami sehingga dapat menjadi alternatif penggunaan koagulan kimiawi sintesis (Sriwahyuni, 2020).

Meskipun potensi biologis dan aplikasi teknologi keong sawah besar, tetapi pemanfaatan keong sawah dalam mendukung keberlanjutan lingkungan, khususnya dalam konteks pertanian dan manajemen sumber daya alam, belum banyak dilakukan karena terbatasnya pengetahuan mengenai manfaat keong sawah. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi biologis keong sawah serta aplikasi teknologi yang dapat dihasilkan dari spesies ini sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif untuk mendukung keberlanjutan lingkungan.

2 METODE

Penelitian potensi biologis dan aplikasi teknologi dalam pemanfaatan keong sawah (*Pila ampullacea*) untuk mendukung keberlanjutan lingkungan menggunakan metode tinjauan pustaka sistematis. Tinjauan pustaka sistematis (*systematic literature review*) merupakan jenis studi sekunder yang menggunakan metodologi yang terdefinisi dengan baik untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menginterpretasi semua bukti yang tersedia dengan pertanyaan penelitian tertentu (Kitchenham & Charters, 2007). Tinjauan pustaka sistematis ini penting untuk menyediakan ringkasan bukti yang komprehensif dan tidak bias mengenai topik tertentu, mengidentifikasi area yang memerlukan investigasi lebih lanjut, dan menyediakan landasan untuk memposisikan penelitian baru dalam konteks yang ada. Terdapat tiga tahapan (Gambar 1) dalam melakukan tinjauan pustaka sistematis yaitu: 1) perencanaan; 2) pelaksanaan; dan 3) pelaporan.



Gambar 1. Tahapan tinjauan pustaka sistematis

Penelitian dimulai dari tahapan perencanaan yang melibatkan pemilihan basis data jurnal elektronik yang digunakan dengan tujuan menemukan jawaban untuk pertanyaan penelitian yang telah ditentukan. Selanjutnya, tahapan pelaksanaan dilakukan untuk mencari data

menggunakan kata kunci serta melakukan penyesuaian inklusi dan enklusi dari data yang ditemukan. Tahapan terakhir yaitu tahapan pelaporan untuk menyimpulkan hasil temuan data dan memberikan evaluasi terhadap hasil penelitian tersebut.

2.1 Pertanyaan Penelitian

Dalam tahap perencanaan, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian sebagai fokus utama yang akan dijawab dalam penelitian ini. Penelitian akan menggunakan pertanyaan penelitian yang dibuat berdasarkan kerangka teori *Population, Intervention, Comparison, Outcomes, and Context* (PICOC) seperti pada Tabel 1. berikut (Petticrew & Roberts, 2006).

Tabel 1. Identifikasi Ruang Lingkup Pertanyaan Penelitian

Kriteria	Ruang Lingkup
<i>Population</i>	Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>).
<i>Intervention</i>	Potensi biologis dan aplikasi teknologi yang terkait dengan penggunaan keong sawah.
<i>Comparison</i>	Dalam tinjauan literatur ini tidak ada perbandingan langsung seperti dalam penelitian eksperimental. Fokusnya lebih pada eksplorasi potensi keong sawah dari berbagai sudut pandang.
<i>Outcomes</i>	Hasil yang diharapkan yaitu informasi tentang potensi biologis keong sawah dan aplikasi teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan.
<i>Context</i>	Pemanfaatan keong sawah sebagai sumber daya yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil identifikasi ruang lingkup pertanyaan penelitian, maka terdapat dua pertanyaan penelitian (RQ) yang dapat dirumuskan, yaitu:

- RQ1: Bagaimana potensi biologis dalam pemanfaatan keong sawah (*Pila ampullacea*) untuk mendukung keberlanjutan lingkungan?
- RQ2: Bagaimana potensi aplikasi teknologi dalam pemanfaatan keong sawah (*Pila ampullacea*) untuk mendukung keberlanjutan lingkungan?

-

2.2 Strategi Pencarian

Dalam tahapan pelaksanaan, peneliti merencanakan strategi pencarian data dengan mengidentifikasi dan menetapkan kata kunci yang akan digunakan. Adapun kata kunci yang digunakan yaitu ‘manfaat biologis *Pila ampullacea*’ dan ‘aplikasi teknologi *Pila ampullacea*’. Selanjutnya, peneliti menentukan *data base* yang akan digunakan sebagai media dalam pencarian referensi. Peneliti juga menentukan kriteria inklusi dan enklusi pada data hasil temuan.

2.3 Sumber Literatur

Data penelitian ini diperoleh dari dari *data base* Google Scholar dengan pencarian dilakukan menggunakan *software* Publish or Perish dalam rentang publikasi tahun 2019 – 2024. Pencarian tersebut dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang telah ditetapkan. Google Scholar merupakan mesin pencari untuk literatur ilmiah seperti artikel jurnal, tesis, dan buku dari berbagai bidang studi. Google Scholar dipilih untuk mencari data penelitian karena aksesibilitasnya yang luas terhadap literatur ilmiah dari berbagai bidang studi dan layanan gratis yang mudah digunakan.

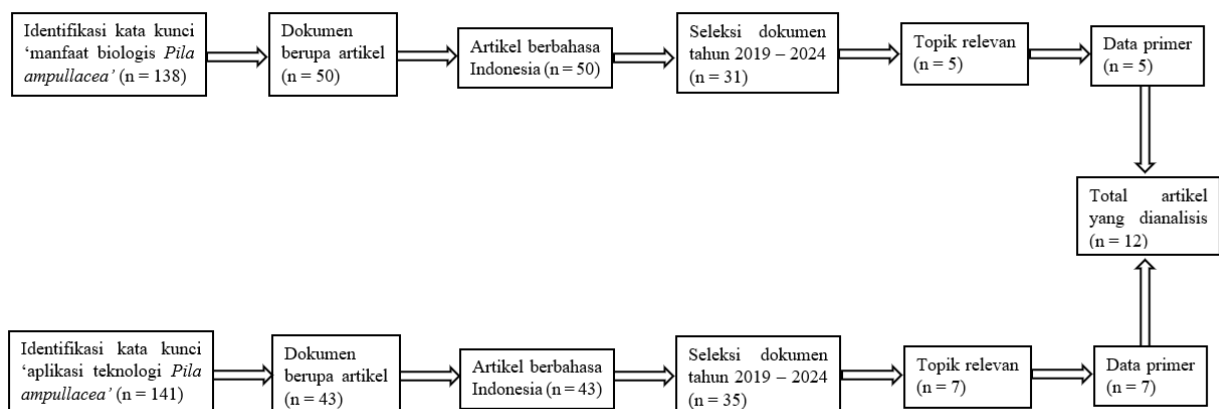
2.4 Kriteria Inklusi dan Enklusi

Inklusi dan enklusi digunakan untuk memilih data berdasarkan kriteria tertentu dan memusatkan perhatian pada artikel yang relevan sesuai dengan topik yang dikaji oleh peneliti. Tabel 2. merupakan kriteria inklusi dan enklusi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Kriteria Inklusi dan Enklusi

Inklusi	Enklusi
Sumber berupa artikel jurnal	Sumber berupa buku, skripsi, tesis, dan non artikel jurnal lainnya
Artikel jurnal bahasa Indonesia	Artikel jurnal selain bahasa Indonesia
Artikel jurnal periode 2019 – 2024	Artikel jurnal sebelum 2019
Artikel relevan dengan topik penelitian	Artikel tidak relevan dengan topik penelitian
Hasil data artikel jurnal berupa data primer	Hasil data artikel jurnal berupa data sekunder

Penelitian ini menghasilkan sebuah tinjauan pustaka sistematis melalui *review* artikel jurnal yang membahas tentang potensi biologis dan aplikasi teknologi dalam pemanfaatan keong sawah (*Pila ampullacea*). Artikel diperoleh dari *data base* Google Scholar dengan pencarian dilakukan menggunakan *software* Publish or Perish. Berdasarkan hasil pencarian menggunakan kata kunci “manfaat biologis *Pila ampullacea*” diperoleh sebanyak 138 referensi sedangkan pencarian menggunakan kata kunci “aplikasi teknologi *Pila ampullacea*” diperoleh sebanyak 141 referensi masing-masing berupa artikel, jurnal, buku, tesis, dan skripsi. Selanjutnya, dilakukan reduksi dengan kriteria sumber berupa artikel jurnal berbahasa Indonesia menghasilkan 50 artikel untuk kata kunci “manfaat biologis *Pila ampullacea*” dan 43 artikel untuk kata kunci “aplikasi teknologi *Pila ampullacea*”. Peneliti juga menyeleksi kembali artikel yang dipublikasikan dalam periode tahun 2019 – 2024 sehingga menghasilkan 31 artikel untuk kata kunci “manfaat biologis *Pila ampullacea*” dan 35 artikel untuk kata kunci “aplikasi teknologi *Pila ampullacea*”. Langkah terakhir, peneliti memfokuskan pencarian hanya pada artikel jurnal yang berupa data primer dan topik pembahasannya relevan dengan topik yang dikaji oleh peneliti sehingga menghasilkan 5 artikel untuk kata kunci “manfaat biologis *Pila ampullacea*” dan 7 artikel untuk kata kunci “aplikasi teknologi *Pila ampullacea*”. Dengan demikian, artikel yang menjadi fokus penelitian ini adalah 12 dokumen yang tersedia dalam periode 2019 – 2024 dan dapat diakses melalui *data base* Google Scholar. Gambar 2. Merupakan bagan alur yang menggambarkan proses memperoleh data pada penelitian ini.



Gambar 2. Proses Tinjauan Sistematis

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Hasil Analisis Sintesa Artikel

Sumber Referensi	Hasil
(W. Septiani et al., 2022)	Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan dengan menganalisis kandungan kadmiumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan kadmium keong sawah di Desa Batu Kuta, Narmada, Lombok Barat melebihi baku mutu menurut Peraturan BPOM Nomor 5 Tahun 2018. Dengan demikian, penelitian ini penting untuk menjadi dasar kebijakan pengelolaan pertanian yang ramah lingkungan.
(Khairuddin et al., 2023)	Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) merupakan bioindikator kontaminasi lingkungan perairan, seperti di Danau Rawa Taliwang. Keong sawah mampu mengakumulasi logam berat seperti raksa (Hg) dari makanan dan air yang mereka konsumsi sehingga mencerminkan tingkat kontaminasi lingkungan.
(N. I. Septiani et al., 2023)	Analisis kadar vitamin C pada lendir keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 260 secara signifikan menunjukkan potensi keong sawah sebagai sumber alami vitamin C.
(Edrizal et al., 2020)	Cangkang keong sawah mengandung kalsium dalam bentuk hidroksiapatit sekitar 52,12% sehingga secara signifikan dapat meningkatkan pembentukan osteoblas dan osteoklas yang merupakan proses penting dalam <i>remodeling</i> tulang.
(Selvi et al., 2021)	Limbah sekam padi dan keong sawah menjadi permasalahan utama di Desa Sukamerta, Karawang, akibat terbatasnya ruang penampungan dan pengelolaan yang efektif. Oleh karena itu, kedua limbah tersebut dimanfaatkan sebagai pakan ikan dan unggas karena nutrisinya cocok dan lebih ekonomis dibandingkan pakan buatan.
(Hadiwidodo et al., 2019)	Nano biokoagulan kitosan dari cangkang keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) efektif sebagai solusi untuk mengatasi pencemaran limbah cair industri farmasi dengan menurunkan kadar COD, TSS, dan kekeruhan.
(Paramartha et al., 2019)	Formulasi bakso menggunakan 20% daging keong sawah dengan penambahan 0,3% tepung porang memberikan mutu fisik dan sensoris bakso yang optimal sehingga disukai oleh konsumen.
(Fajriyah & Ilmi, 2020b)	Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) dapat diolah menjadi tepung sehingga bermanfaat sebagai sumber protein. Tepung keong sawah ini ditambahkan pada kerupuk pasir untuk dianalisis karakteristik kimia dan sensorisnya. Hasil penelitian menunjukkan potensi tepung keong sawah sebagai sumber protein yang baik dengan kadar protein sebesar 7,43%.
(Sarofa et al., 2022)	Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) memiliki potensi sebagai bahan baku sebagai bahan baku pembuatan <i>patty burger</i> dengan variasi konsentrasi tapioka 10% dan margarin 15% merupakan perlakuan terbaik.
(Nisrina & Aprialdi, 2023)	Jenis pengeringan terhadap uji organoleptik penyedap rasa alami dari keong sawah dengan dua metode pengeringan yaitu sangrai (T57) dan penjemuran (T72) menunjukkan bahwa keong sawah dapat digunakan sebagai bahan baku penyedap rasa alami dan kedua formula dianggap layak untuk dikonsumsi.
(Budianto et al., 2020)	Keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) dapat diolah menjadi tepung keong dan dimanfaatkan sebagai pakan ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung keong sawah memiliki kandungan kalsium dan protein yang hampir setara dengan konsentrat (15%) dan tidak berpengaruh negatif terhadap bobot dan tebal kerabang telur ayam.
(Inayah et al., 2023)	Hidroksiapatit (HAp) yang dibuat dari cangkang keong sawah (<i>Pila ampullacea</i>) dan dicampur dengan <i>Polyvinil Alcohol</i> (PVA) cocok digunakan sebagai bahan dasar <i>suture anchor</i> .

3.1 Potensi Biologis dalam Pemanfaatan Keong Sawah (*Pila ampullacea*) untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka sistematis, diperoleh sebanyak 5 artikel jurnal yang mengkaji tentang potensi biologis dalam pemanfaatan keong sawah (*Pila ampullacea*) secara signifikan dapat mendukung keberlanjutan lingkungan. Keberadaan keong sawah tidak hanya sebagai organisme air yang penting dalam rantai makanan, tetapi juga memiliki nilai ekologis yang besar dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Keong sawah telah terbukti sebagai bioindikator yang efektif untuk mengukur tingkat kontaminasi logam berat seperti raksa (Hg) dan kadmium (Cd) dari lingkungan perairan. Kemampuannya dalam menyerap logam berat melalui kulit, insang, dan proses makanan membuatnya menjadi indikator ideal untuk mencerminkan pencemaran di lingkungan perairan. Kadar logam berat yang terakumulasi dalam tubuh keong sawah mencerminkan tingkat pencemaran di lingkungan tempatnya hidup, sehingga memberikan informasi yang berharga baik secara spasial maupun temporal (Khairuddin et al., 2023; W. Septiani et al., 2022).

Penelitian oleh W. Septiani et al., (2022) menunjukkan bahwa rata-rata kandungan kadmium (Cd) per stasiun dan per titik berkisar antara 0,465 – 0,481 ppm dan 0,367 – 0,554 ppm. Lebih lanjut, penelitian oleh Khairuddin et al., (2023) menunjukkan hasil analisis kandungan Hg menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) terhadap jaringan otot keong sawah menunjukkan kadar Hg pada keong sawah berkisar antara 0,96-1,91 ppm. Tingginya kadar Hg tersebut diduga karena limbah pertanian, khususnya dalam hal penggunaan pupuk. Hasil analisis kandungan logam berat kadmium dan raksa tersebut telah melebihi batas maksimum cemaran logam berat menurut Peraturan BPOM Nomor 5 Tahun 2018 yaitu 0,3 ppm. Dengan demikian, penggunaan keong sawah sebagai bioindikator memberikan informasi yang bermanfaat untuk meningkatkan pengetahuan mengenai paparan bahaya logam berat melalui rantai makanan dan perlindungan konsumen. Selain itu, informasi ini dapat dijadikan sebagai dasar kebijakan pengelolaan pertanian yang ramah lingkungan.

Keong sawah (*Pila ampullacea*) juga memiliki potensi sebagai sumber daya alami vitamin C yang dapat dimanfaatkan dalam aplikasi kesehatan dan pangan. Melalui analisis menggunakan spektrofotometer UV-VIS ditemukan bahwa absorbansi kadar vitamin C pada lendir keong sawah konsentrasi 100% adalah 2,372 sedangkan pada konsentrasi 50% adalah 0,911 (N. I. Septiani et al., 2023). Pemanfaatan cangkang keong sawah sebagai sumber daya alami vitamin C berpengaruh terhadap upaya keberlanjutan lingkungan dengan mengubah limbah organik menjadi sumber nutrisi yang bernilai tambah. Dengan demikian, volume limbah padat dapat dikurangi potensialnya untuk mencemari lingkungan.

Sementara itu, berdasarkan hasil penelitian Edrizal et al., (2020) cangkang keong sawah (*Pila ampullacea*) terbukti mengandung kalsium dalam bentuk hidroksiapatit sekitar 52,12%. Hidroksiapatit merupakan bentuk kalsium yang mudah diserap oleh tubuh dan penting dalam pembentukan serta perbaikan jaringan tulang. Kalsium memainkan peranan penting dalam aktivitas osteoblas, sel-sel yang bertanggung jawab untuk pembentukan matriks tulang baru, serta dalam proses *remodeling* mineral tulang yang sudah ada. Penggunaan keong sawah sebagai sumber kalsium dalam aplikasi medis dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku sintesis atau sumber alam lain yang mungkin memerlukan eksploitasi berlebihan terhadap lingkungan. Dengan memanfaatkan limbah organik seperti cangkang keong sawah, maka dampak negatif akibat limbah padat dapat diminimalisir terhadap lingkungan sekitar (Edrizal et al., 2020).

Kelimpahan keong sawah (*Pila ampullacea*) yang seringkali dianggap sebagai hama pertanian dapat diatasi dengan mengolahnya menjadi pakan ikan dan unggas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keong sawah terbukti memiliki kandungan nutrisi yang beragam, seperti

protein yang berkisar antara 13-17%, lemak 3-5%, serta vitamin B kompleks seperti tiamin, riboflavin, dan niasin, maka keong sawah dapat memberikan sumber nutrisi yang penting untuk pertumbuhan dan kesehatan hewan tersebut. Kandungan zat besi dalam keong sawah juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan dan unggas, sedangkan serat pangan membantu meningkatkan pencernaan. Asam amino esensial seperti lisina dan metionin juga mendukung pertumbuhan otot yang optimal. Dengan potensi ini, keong sawah tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan terhadap pakan impor, tetapi juga mempromosikan pemanfaatan sumber daya lokal yang berkelanjutan (Selvi et al., 2021).

3.2 Potensi Aplikasi Teknologi dalam Pemanfaatan Keong Sawah (*Pila ampullacea*) untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka sistematis, diperoleh sebanyak 7 artikel jurnal yang mengkaji tentang potensi aplikasi teknologi dalam pemanfaatan keong sawah (*Pila ampullacea*) secara signifikan dapat mendukung keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks ini, berbagai aplikasi teknologi telah dikembangkan untuk memanfaatkan keong sawah secara efektif, mulai dari penggunaannya sebagai bioindikator pencemaran hingga bahan baku dalam pembuatan produk-produk yang ramah lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Hadiwidodo et al., (2019) mengenai nano biokoagulan kitosan dari cangkang keong sawah untuk limbah cair industri farmasi menemukan bahwa kitosan dari sumber alami ini efektif dalam mengurangi kekeruhan limbah cair. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan dosis 200 mg/L dan kecepatan pengadukan 150 rpm, nano biokoagulan kitosan mampu menurunkan kekeruhan hingga 67% sedangkan penurunan COD mencapai 56% dan TSS sebesar 63% pada kondisi yang sama. Hasil ini menggambarkan bahwa nano biokoagulan kitosan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan dalam mengatasi masalah pencemaran air oleh limbah industri farmasi dengan potensi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Aplikasi teknologi dalam pemanfaatan keong sawah tidak hanya dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran, tetapi juga dapat digunakan untuk membuat produk pangan yang sejalan dengan prinsip keberlanjutan lingkungan. Penelitian oleh Paramartha et al., (2019) menunjukkan bahwa daging keong sawah (*Pila ampullacea*) dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bakso dengan formulasi optimal adalah menggunakan 20% daging keong sawah dan penambahan 0,3% tepung porang. Temuan ini menyoroti potensi untuk meningkatkan kualitas bakso baik dari segi tekstur maupun sensoris dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang ramah lingkungan seperti daging keong sawah.

Di sisi lain, penelitian oleh Fajriyah & Ilmi (2020) menguji penggunaan tepung keong sawah dalam pembuatan kerupuk pasir dengan fokus pada nilai organoleptik dan kandungan gizi. Tiga formula berbeda (F1, F2, F3) dikembangkan dengan variasi jumlah tepung keong sawah untuk mengevaluasi preferensi konsumen. Hasil uji menunjukkan bahwa F1 yang mengandung 7,43% protein merupakan favorit dalam hal warna, aroma, tekstur, dan rasa berdasarkan penilaian 30 panelis. Secara kimia F1 memiliki kadar air rendah (2,76%), abu yang cukup tinggi (12,45%), dan kandungan protein yang cukup signifikan. Hal ini menunjukkan potensi F1 sebagai sumber protein yang bermanfaat dalam pembuatan kerupuk pasir. Pemanfaatan keong sawah dalam formulasi ini juga dapat mendukung keberlanjutan lingkungan karena bahan baku tersebut dapat diperoleh secara berkelanjutan dari sumber daya alam yang tersedia.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Sarofa et al., (2022) mengkaji tentang pengaruh konsentrasi tapioka dan margarin terhadap karakteristik *patty burger* keong sawah. Dalam eksperimen faktorial dengan variasi 5%, 10%, dan 15% tapioka serta 15%, 20%, dan 25% margarin ditemukan bahwa kedua faktor ini memengaruhi secara signifikan karakteristik fisik

dan kimia *patty burger*. Tapioka meningkatkan kadar air, abu, dan lemak sementara menurunkan protein dan pati, sedangkan margarin memengaruhi susut masak dan kekerasan tekstur. Meskipun demikian, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam uji sensoris terhadap rasa, aroma, dan warna. Formula optimal tercapai pada 15% tapioka dan 20% margarin sehingga menghasilkan *patty burger* dengan sifat mekanik yang sesuai dan nilai sensoris tinggi. Hal ini berpotensi membuka pintu dari pengembangan produk pangan yang menggunakan keong sawah sebagai bahan baku utama dengan karakteristik yang disukai oleh konsumen.

Penelitian oleh Nisrina & Aprialdi (2023) menunjukkan bahwa keong sawah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan penyedap rasa alami yang aman dikonsumsi dan mengandung protein. Peneliti mengembangkan produk penyedap rasa alami berbahan dasar keong sawah dalam bentuk bubuk menggunakan dua metode pengeringan berbeda yaitu sangrai (T57) dan dijemur (T72). Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi warna, aroma, tekstur, dan rasa dari kedua formula tersebut. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata, analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kedua formula dalam semua aspek yang diuji. Dengan demikian, hal tersebut menunjukkan bahwa kedua formula memiliki kualitas yang seimbang dan disukai oleh panelis.

Aplikasi teknologi dalam pemanfaatan keong sawah juga dapat digunakan dalam bidang peternakan sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Budianto et al., (2020). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi konsentrat dengan tepung keong dalam pakan terhadap bobot dan tebal kerabang telur ayam niaga petelur. Dengan menggunakan 80 ekor ayam niaga petelur berumur 20 minggu, penelitian ini melibatkan empat perlakuan yang berbeda dengan variasi substitusi tepung keong (0%, 5%, 10%, 15%) dalam rancangan acak lengkap dan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan substitusi konsentrat dalam ayam niaga petelur tidak berdampak negatif pada bobot dan tebal kerabang telur. Penelitian ini mendukung prinsip-prinsip keberlanjutan lingkungan karena menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbarui dan mengurangi ketergantungan pada bahan baku pakan yang konvensional, yang sering kali berasal dari sumber daya alam yang lebih terbatas dan tidak berkelanjutan.

Cangkang keong sawah juga dapat digunakan untuk menghasilkan nano hidroksiapatit (HAp) yang merupakan komponen utama dalam komposit bioseratibel untuk aplikasi sebagai *suture anchor*. Proses sintesis HAp melalui metode presipitasi dengan menggunakan kalsium dari cangkang keong sawah, yang kemudian mengalami kalsinasi untuk memastikan struktur kristal yang sesuai dengan standar yang dibutuhkan. Berbagai komposisi PVA:HAp dieksplorasi dan hasil uji mekanik menunjukkan bahwa rasio 9:1 memberikan sifat mekanik optimal seperti *tensile strength* dan *elongation* yang memenuhi syarat untuk *suture anchor*. Dengan demikian, penelitian yang dilakukan oleh (Inayah et al., 2023) menunjukkan potensi besar dalam mengaplikasikan bahan-bahan alami dan berkelanjutan dalam pengembangan biomedis yang tidak hanya unggul secara mekanik tetapi juga mendukung prinsip keberlanjutan lingkungan.

4 KESIMPULAN

Keong sawah (*Pila ampullacea*) memiliki potensi biologis dan aplikasi teknologi yang besar untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Secara biologis, keong sawah berperan sebagai bioindikator lingkungan dan sumber daya alami vitamin C serta kalsium. Sedangkan secara aplikasi teknologi, keong sawah dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk berkelanjutan seperti nano biokoagulan, pakan ikan/unggas, serta produk makanan. Dengan memanfaatkan potensi ini, diharapkan dapat mengatasi permasalahan hama pertanian dan limbah organik secara bijaksana guna mendukung keberlanjutan lingkungan. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengeksplorasi potensi biologis keong sawah yang belum terungkap,

pengembangan teknologi ramah lingkungan berbahan baku keong sawah, dan sosialisasi manfaat keong sawah kepada masyarakat petani juga penting untuk meningkatkan persepsi positif serta mendukung ketersediaan bahan baku. Selain itu, perlu dilakukan pembangunan kerangka kerja yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam pengelolaan sumber daya keong sawah secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga tercinta atas doa, dukungan, dan motivasi yang tidak pernah lelah mereka berikan. Serta kepada teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, W., Iriyanti, N., & Hartoyo, B. (2020). SUBSTITUSI KONSENTRAT DENGAN TEPUNG KEONG (*Pila ampullacea*) DALAM PAKAN AYAM NIAGA PETELUR TERHADAP BOBOT DAN TEBAL KERABANG TELUR. *Journal of Animal Science and Technology*, 2(1), 45–52.
- Edrizal, E., Desnita, E., & Surya, G. (2020). Pengaruh Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) Terhadap Pembentukan Tulang Baru (Remodeling Tulang). In *Health & Medical Journal*. repository.lldikti10.id. [http://repository.lldikti10.id/id/eprint/128/1/Pengaruh Cangkang Keong Sawah.pdf](http://repository.lldikti10.id/id/eprint/128/1/Pengaruh+Cangkang+Keong+Sawah.pdf)
- Fajriyah, I., & Ilmi, I. M. B. (2020a). Karakteristik kimia dan sensoris kerupuk pasir keong sawah (*Pila ampullacea*) sebagai cemilan sehat sumber protein. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*. <https://jurnal.fkm.untad.ac.id/index.php/ghidza/article/view/133>
- Fajriyah, I., & Ilmi, I. M. B. (2020b). Karakteristik Kimia dan Sensoris Kerupuk Pasir Keong Sawah (*Pila Ampullacea*) Sebagai Cemilan Sehat Sumber Protein. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 4(2), 206–215. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v4i2.133>
- Hadiwidodo, M., Ainurrofiq, M. N., Purwono, & Oktiawan, W. (2019). Penggunaan Nano-bio Koagulan dari Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) untuk Menurunkan COD, Kekeruhan, dan TSS Limbah Cair Industri Farmasi. *Jurnal Presipitasi*, 16(3), 133–139.
- Inayah, Y., Anggraeni, A. S. P., & Karisma, A. D. (2023). Pembuatan Biokompatibel Komposit dari Nano Hidroksiapatit Berbahan Dasar Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dengan Kombinasi Biopolimer PVA (Polyvinyl Alcohol) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Suture Anchor. *Jurnal Teknologi*, 2(1), 19–25. www.jurnalteknologi.utm.my
- Indah, D. R., Wardana, A. S., & Luthfianto, D. (2022). Analysis of Protein, Calcium, and Magnesium of Conch Nuggets (*Pila ampullacea*) with Substitution of Egg Shell Flour of the Purebred Chicken (*Gallus gallus domesticus*). *Prosiding 16th Urecol: Seri MIPA Dan Kesehatan*, 339–348.
- Khairuddin, Yamin, M., & Kusmiyati. (2023). Analysis of Mercury (Hg) Heavy Metal Content in Rice Snail (*Pila ampullacea*) Derived from Rawa Taliwang Lake, West Sumbawa Regency. *Jurnal Biologi Tropis*. <http://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/view/4875>
- Kitchenham, B., & Charters, S. M. (2007). *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering* (Version 2.). EBSE Technincal Report.
- Nisrina, B. F., & Aprialdi, M. A. (2023). Pengaruh Jenis Pengeringan Terhadap Uji Organoleptik Penyedap Rasa Alami Berbahan Keong Sawah. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 5(1), 16–20. <https://doi.org/10.30997/jiph.v5i1.9997>
- Paramartha, D. N. A., Sulastri, Y., Widyasari, R., & Zainuri, Z. (2019). Formulasi Daging Keong Sawah Dan Tepung Porang Terhadap Mutu Fisik Dan Sensoris Bakso. *Pro Food*

- (*Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*), 5(2), 549–559.
<https://doi.org/10.29303/profood.v5i2.130>
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences a Practical Guide*. Blackwell Publishing.
- Sarofa, U., Wicaksono, L. A., & Wayuni, A. I. (2022). Pengaruh Konsentrasi Tapioka dan Margarin terhadap Karakteristik Patty Burger Keong Sawah (*Pila ampullacea*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 10(2), 101–107.
- Selvi, E., Ekawaty, N., & Fitriilia, E. (2021). FASILITASI PEMBERDAYAAN BUMDES DALAM PENGOLAHAN LIMBAH SEKAM PADI DAN KEONG SAWAH (*Pila ampullacea*) SEBAGAI PROGRAM RECYCLE ECONOMY STUDI KASUS DI DESA SUKAMERTA KARAWANG. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 5(1), 33–38.
<https://doi.org/10.35334/jpmb.v5i1.1955>
- Septiani, N. I., Yuniarti, E., Helendra, & Atifah, Y. (2023). Analysis of Vitamine C Levels in Rice Snail Mucus (*Pila ampullacea*). *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 189–193.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.4995>
- Septiani, W., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2022). The Evidence of Cadmium (Cd) Heavy Metal in South Asian Apple snail (*Pila ampullacea*) on The Batu Kuta Village Narmada District. In *Jurnal Biologi Tropis*. academia.edu.
- Siswansyah, R. P. P., & Kuntjoro, S. (2023). Hubungan Jenis-Jenis Gastropoda dengan Parameter Fisik dan Kimia Air di Sungai Mangetan Kanal Desa Kraton , Sidoarjo
Correlation of Species Gastropods and the Parameters of Physical and Chemical Parameters of Water in the Mangetan River Canal of Kraton Vi. *Jurnal Lentera Bio*, 12(3), 371–380. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index>
- Sriwahyuni, D. (2020). *Penggunaan Cangkang Keong Sawah (Pila ampullacea) sebagai Biokoagulan pada Pengolahan Limbah Domestik (Grey Water)*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.