



NARRATIVE REVIEW: PEMANFAATAN KALSIMUM KARBONAT DARI LIMBAH CANGKANG TELUR DALAM PRODUK RUMAH TANGGA RAMAH LINGKUNGAN

Ramlawati^{1*}, Nadila Pasomba², Mutmainnah³, Nurul Maulidia⁴, Sahrani U⁵

¹⁻⁵ Universitas Negeri Makassar

*Penulis Korespondensi: nadilapasomba@gmail.com

Abstract. Eggshell waste is a type of household organic waste that has not been optimally utilized and has the potential to cause environmental pollution. In fact, eggshells contain very high calcium carbonate (CaCO_3), reaching 90–97%, enabling them to be processed into various environmentally friendly and economically valuable household products. This study aims to comprehensively review the utilization of calcium carbonate from eggshell waste in environmentally friendly household products. The method used was a narrative review with literature searches through the Google Scholar database covering the 2019–2025 period, yielding 20 relevant articles that were systematically analyzed. The results show that eggshells are effectively utilized in agriculture as organic fertilizer to neutralize soil pH, in environmental applications as adsorbents for heavy metals, and in household products such as antibacterial toothpaste, aromatherapy candles, natural abrasive materials, and various aesthetically valuable crafts. The success of this utilization is greatly influenced by processing methods, particle size, calcination temperature, and material purity. In conclusion, eggshell waste has great potential as an alternative raw material supporting the concepts of zero waste, circular economy, and sustainable development. Further research is needed on long-term product stability, industrial-scale cost-benefit analysis, and safety tests for direct human applications.

Keywords: eggshell; calcium carbonate; household waste; environmentally friendly product; narrative review

Abstrak. Limbah cangkang telur merupakan salah satu jenis limbah organik rumah tangga yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan. Padahal, cangkang telur memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang sangat tinggi, mencapai 90–97%, sehingga dapat diolah menjadi berbagai produk rumah tangga yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara komprehensif pemanfaatan kalsium karbonat dari limbah cangkang telur dalam produk rumah tangga ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah *narrative review* dengan penelusuran literatur melalui *database* Google Scholar pada rentang tahun 2019–2025, yang menghasilkan 20 artikel relevan yang dianalisis secara sistematis. Hasil kajian menunjukkan bahwa cangkang telur efektif dimanfaatkan di bidang pertanian sebagai pupuk organik penetral pH tanah, di bidang lingkungan sebagai adsorben logam berat, serta dalam produk rumah tangga seperti pasta gigi antibakteri, lilin aromaterapi, bahan abrasif alami, dan berbagai kerajinan bernilai estetika. Keberhasilan pemanfaatan ini sangat dipengaruhi oleh metode pengolahan, ukuran partikel, suhu kalsinasi, serta tingkat kemurnian bahan. Kesimpulannya, limbah cangkang telur memiliki potensi besar sebagai sumber bahan baku alternatif yang mendukung konsep *zero waste*, ekonomi sirkular, dan pembangunan berkelanjutan. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai stabilitas produk jangka panjang, analisis biaya produksi skala industri, serta uji keamanan untuk aplikasi langsung pada manusia.

Kata kunci: cangkang telur; kalsium karbonat; limbah rumah tangga; produk ramah lingkungan; narrative review

1. LATAR BELAKANG

Peningkatan jumlah limbah rumah tangga menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang semakin serius di berbagai daerah. Salah satu jenis limbah organik yang sering dihasilkan dari aktivitas rumah tangga dan industri makanan adalah limbah

cangkang telur. Limbah ini umumnya dibuang begitu saja tanpa proses pengolahan sehingga dapat menimbulkan penumpukan sampah serta berpotensi mencemari lingkungan. Kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat dalam memanfaatkan limbah tersebut menyebabkan potensi bahan yang sebenarnya bernilai guna menjadi tidak termanfaatkan secara optimal (Fitriyah & Purwati, 2024; Situmorang et al., 2025).

Secara kimiawi, cangkang telur memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi, terutama kalsium karbonat (CaCO_3) yang mencapai sekitar 90-97%, serta mengandung unsur lain seperti magnesium, fosfor, kalium, dan natrium yang bermanfaat bagi berbagai aplikasi. Kandungan tersebut menjadikan limbah cangkang telur memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam berbagai produk, baik dalam bidang pertanian, lingkungan, maupun produk rumah tangga. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah cangkang telur dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan nilai tambah dari limbah organik (Maduwu, 2023; Arianto et al., 2022).

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa cangkang telur dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Dalam bidang pertanian, cangkang telur dapat diolah menjadi pupuk organik cair yang mampu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Hasibuan et al., 2021; Putri et al., 2025). Selain itu, pemanfaatan cangkang telur sebagai pupuk juga terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah serta memperbaiki kualitas tanah karena kandungan kalsium yang tinggi (Rahmayanti, 2019).

Tidak hanya pada bidang pertanian, limbah cangkang telur juga dapat dimanfaatkan dalam bidang lingkungan dan kesehatan. Penelitian menunjukkan bahwa cangkang telur dapat digunakan sebagai adsorben untuk menurunkan kadar logam berat seperti mangan dalam air limbah karena memiliki permukaan aktif yang mampu menyerap ion logam (Ningrum et al., 2025). Selain itu, cangkang telur juga telah dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk kesehatan dan rumah tangga, seperti pasta gigi antibakteri, gel tabir surya, serta tablet kalsium, yang menunjukkan bahwa limbah tersebut memiliki potensi luas untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah (Gunawan et al., 2023; Hidayat et al., 2025; Rustiani et al., 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan potensi pemanfaatan cangkang telur dalam berbagai bidang, kajian yang mengintegrasikan dan merangkum secara komprehensif pemanfaatan kalsium karbonat dari limbah cangkang telur khususnya dalam produk rumah tangga ramah lingkungan masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu jenis produk atau aplikasi tertentu sehingga diperlukan kajian literatur yang lebih menyeluruh untuk melihat perkembangan penelitian serta potensi pengembangannya di masa mendatang.

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk meninjau berbagai penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan kalsium karbonat dari limbah cangkang telur dalam produk rumah tangga ramah lingkungan. Melalui kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi, manfaat, serta peluang pengembangan pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan dan bernilai ekonomi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan desain *narrative review* yang berfokus pada ulasan komprehensif mengenai pemanfaatan kalsium karbonat dari limbah cangkang telur sebagai bahan produk rumah tangga ramah lingkungan. Proses pencarian literatur dilakukan secara elektronik melalui database *Google Scholar*. Strategi penelusuran artikel menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan, yaitu "Limbah cangkang telur", "Kalsium karbonat" dan "Produk rumah tangga ramah lingkungan".

Pemilihan artikel dilakukan secara sistematis berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi penelitian ini meliputi: (1) literatur primer hasil penelitian eksperimental maupun pengabdian masyarakat; (2) artikel nasional yang dapat diakses secara penuh (*full text*); (3) artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2019-2025; serta (4) artikel yang secara spesifik membahas aplikasi cangkang telur dalam berbagai bidang (pertanian, lingkungan, kesehatan, dan rumah tangga). Sementara itu, artikel yang tidak relevan dengan topik atau tidak dapat diakses secara utuh dimasukkan ke dalam kriteria eksklusi.

Berdasarkan hasil penelusuran, diperoleh sebanyak 20 artikel yang dinilai paling relevan dan memenuhi seluruh kriteria inklusi. Artikel-artikel tersebut kemudian

dikumpulkan, dianalisis, dan diringkas secara sistematis. Proses ekstraksi data mencakup informasi mengenai karakteristik kimiawi cangkang telur, metode pengolahan yang digunakan, jenis produk yang dihasilkan, serta efektivitas atau manfaat farmakologi dan lingkungan dari hasil pemanfaatan limbah tersebut. Data yang terkumpul disajikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai potensi pengembangan cangkang telur di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kajian literatur ini, data yang dianalisis berasal dari 20 artikel penelitian primer yang relevan dengan pemanfaatan limbah cangkang telur dalam rentang waktu 2019-2025. Artikel-artikel tersebut dipilih secara sistematis berdasarkan kriteria inklusi, yaitu penelitian eksperimental, studi aplikasi, serta kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada pemanfaatan cangkang telur di bidang pertanian, lingkungan, dan produk rumah tangga. Proses seleksi juga mempertimbangkan kredibilitas sumber, metode penelitian yang digunakan, serta relevansi terhadap topik kajian. Hasil analisis sampel disajikan pada table di bawah ini.

Tabel 1. Jumlah Artikel yang Dikaji berdasarkan Tahun

No	Tahun	Jumlah Artikel Tahun
1	2019	1
2	2020	1
3	2021	2
4	2022	3
5	2023	3
6	2024	5
7	2025	5

Berdasarkan hasil analisis terhadap 20 artikel yang dikaji, ditemukan bahwa cangkang telur memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber kalsium karbonat (CaCO_3) alami dengan kandungan berkisar antara 90-97%. Kandungan ini menjadikan

cangkang telur sebagai bahan alternatif yang murah, mudah diperoleh, dan ramah lingkungan dibandingkan sumber kalsium sintetis.

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah cangkang telur tidak hanya berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah rumah tangga, tetapi juga mampu meningkatkan nilai ekonomi melalui pengolahan menjadi produk fungsional. Produk tersebut meliputi pupuk organik, bahan penguat tanah, pakan ternak, bahan abrasif alami, hingga komponen dalam produk pembersih rumah tangga. Hal ini seperti dalam penelitian Hasibuan et al. (2021) yang menyatakan bahwa pemanfaatan 1 kg limbah cangkang telur mampu menghasilkan 500 mL pupuk organik cair, dengan peningkatan ekonomi kelompok PKK sebesar 50% serta keuntungan sebesar Rp10.000 per 1 kg bahan baku. Selain memberikan nilai ekonomi, penelitian tersebut juga menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan tanaman cabai dan pepaya setelah aplikasi pupuk organik cair dari cangkang telur.

Temuan serupa juga didukung oleh Taha et al. (2022) yang menyatakan bahwa pemanfaatan cangkang telur sebagai pupuk organik tidak hanya membantu menetralkan pH tanah melalui kandungan kalsium tinggi sekitar 97% CaCO_3 , tetapi juga berpotensi menjadi usaha desa yang berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa limbah rumah tangga dapat diubah menjadi produk yang bernilai ekonomi sekaligus bermanfaat bagi sektor pertanian. Deswanto dan Nugroho (2024) juga menyatakan bahwa formulasi pupuk organik dengan komposisi tanah 40% dan cangkang telur 60% memenuhi standar SNI 7763:2018, sehingga membuktikan bahwa limbah cangkang telur memiliki potensi sebagai bahan pupuk organik yang layak dikembangkan secara lebih luas.

Aspek produk rumah tangga ramah lingkungan, Oppusunggu et al. (2025) menyatakan bahwa limbah cangkang telur dapat diolah menjadi berbagai produk kreatif seperti tatakan gelas, gantungan kunci, vas bunga, dan jewelry tray yang memiliki nilai fungsi, estetika, dan ekonomi. Temuan ini memperkuat bahwa pemanfaatan cangkang telur tidak terbatas pada sektor pertanian, tetapi juga berpotensi dalam mendukung ekonomi sirkular berbasis rumah tangga. Selain itu, beberapa penelitian juga menyoroti potensi cangkang telur sebagai bahan adsorben untuk menyerap logam berat dalam air limbah, yang menunjukkan bahwa limbah ini memiliki nilai strategis dalam pengelolaan lingkungan berbasis teknologi sederhana.

Dari total artikel yang dianalisis, terdapat kesamaan hasil yang cukup signifikan terkait efektivitas cangkang telur sebagai agen penetral dan sumber mineral alami. Sebanyak 11 penelitian melaporkan bahwa penggunaan tepung cangkang telur dalam bidang pertanian secara konsisten mampu meningkatkan pH tanah yang bersifat asam, menambah kandungan kalsium dalam tanah, serta meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi batang, jumlah daun, dan massa biomassa. Hal ini seperti dalam penelitian Rahmayanti (2019) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk tepung cangkang telur dosis 10 gram memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada tanaman bawang merah, ditunjukkan oleh peningkatan jumlah daun dan berat tanaman. Temuan ini menunjukkan bahwa kandungan kalsium pada cangkang telur berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

Temuan serupa juga diperkuat oleh Maduwu (2023) yang menyatakan bahwa pemanfaatan cangkang telur sebagai pupuk organik pada tanaman kangkung darat mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun dibandingkan tanpa perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa cangkang telur dapat berfungsi sebagai sumber mineral alami yang mendukung ketersediaan unsur hara pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, Fitriyah et al. (2024) menyatakan bahwa masyarakat mampu memanfaatkan cangkang telur sebagai pupuk organik melalui beberapa metode, seperti serbuk cangkang, air rebusan telur, dan campuran dengan cuka, yang secara praktis membantu meningkatkan kesuburan tanah pada tanaman berbuah. Hal ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan limbah cangkang telur dapat diterapkan secara sederhana di tingkat rumah tangga maupun masyarakat.

Tabel 2. Analisis Artikel Jurnal

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
T2	Saberina Hasibuan; Muhammad Rafi Nugraha; Kevin; Novan	Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik	1) Dari 1 kg cangkang telur dihasilkan 500 mL POC. 2) Dihasilkan 7 botol POC (500 mL/botol).	2021

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
	Rumbata; Syahkila; Sekar Asmara Dhewanty; Muhammad Fajar Fadillah; Maya Kurniati; Nana Trilanda; Sherina Nur Afifah; Tevania Shafira	Cair di Kecamatan Rumbai Bukit	3) Antusiasme masyarakat meningkat 87,5%. 4) Keuntungan Rp10.000 per 1 kg bahan baku. 5) POC meningkatkan pertumbuhan daun cabai dan pepaya (lebih luas secara kualitatif). 6) Peningkatan ekonomi kelompok PKK sebesar 50%.	
T3	Nita Kusuma Putri; Bowo Winarno; Fardian Putra Dwi Setiawan; Fathan Syarif Hidayatullah; Mudah Kusuna Dananjaya; Naili Azqiyah; Nasywa 'Athiyatur Rafii; Syauqina Naila Syahidah; Syradennita Ayu Kinasih; Zahra Atikah Sari; Zahra Aulia Hapsari	Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur untuk Produksi Pupuk Organik Cair di Desa Trangsang, Gatak, Sukoharjo: Meningkatkan Kesejahteraan dan Keberlanjutan Lingkungan	1) Dibutuhkan butir telur untuk menghasilkan 500 gram tepung cangkang telur (tergantung ukuran). 2) Hasil uji laboratorium: C-organik 1,11%; Nitrogen 0,23%; Kalium 0,19%. 3) Pupuk berpotensi meningkatkan kesuburan tanah, namun kandungan N dan K perlu optimalisasi. 4) Masyarakat	63–84 2025

**NARRATIVE REVIEW: PEMANFAATAN KALSIUM KARBONAT DARI LIMBAH CANGKANG TELUR
DALAM PRODUK RUMAH TANGGA RAMAH LINGKUNGAN**

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
			menunjukkan antusiasme tinggi terhadap program.	
T4	Siswatiana Rahim Taha; Muhamad Mukhtar; Srisukmawati Zainuddin	Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik di Desa Ombulodata, Gorontalo Utara	1) Dari 1 kg cangkang telur dihasilkan ±500 mL POC. 2) Masyarakat memperoleh peningkatan wawasan dan keterampilan dalam pengolahan limbah. 3) POC berpotensi menetralkan pH tanah karena kandungan kalsium tinggi (±97% CaCO ₃). 4) Program berpotensi berkelanjutan sebagai usaha desa.	2022
T5	Sintia Situmorang, Titin Anisa Tanjung, Amanda Azzahra, Maulana Hasan, Tanti Jmaisyaroh Siregar	Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik: Edukasi kepada Masyarakat Desa Pasar Rawa, Kabupaten Langkat	Masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi; sebagian besar peserta mampu mengolah cangkang telur menjadi pupuk organik secara mandiri. Penggunaan pupuk cangkang telur	2025

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
			meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pupuk kimia, menekan biaya produksi (hingga $\pm 30\%$), serta mengurangi sampah organik ($\pm 15\%$).	
T7	Deswanto; Nugroho	Adi Pengembangan Produk Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik	Dari empat formulasi yang dibuat, hanya sampel S4 (perbandingan tanah 40% : cangkang telur 60%) yang memenuhi standar pupuk organik SNI 7763:2018. Hal ini menunjukkan bahwa cangkang telur berpotensi efektif sebagai bahan pupuk organik.	2024
T8	Fetty Rahmayanti	Dwi Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Makro (Ca) pada Tanaman Bawang Merah	Pupuk tepung cangkang telur berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bawang merah. Dosis 10 gram memberikan hasil pertumbuhan terbaik	2019

**NARRATIVE REVIEW: PEMANFAATAN KALSIUM KARBONAT DARI LIMBAH CANGKANG TELUR
DALAM PRODUK RUMAH TANGGA RAMAH LINGKUNGAN**

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
			(jumlah daun dan berat tanaman lebih tinggi). Hal ini karena kandungan kalsium pada cangkang telur mendukung pertumbuhan tanaman.	
T9	Krisdayanti Maduwu	Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Tanaman Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir)	Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik pada tanaman kangkung darat yang dibudidayakan dalam polybag.	2023
T10	Nikhla Fitriyah, Nining Purwati, Meilinda Pahriana Sulastri	Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Berbuah di Desa Kuranji Kabupaten Lombok Barat	Masyarakat menjadi lebih peduli terhadap lingkungan, memahami kandungan dan manfaat cangkang telur, serta mampu membuat pupuk organik dengan tiga metode (serbuk cangkang telur, air rebusan telur, dan campuran serbuk	2024

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
			cangkang telur dengan cuka dan air).	
T14	Rico Arianto dkk.	Pengaruh Isolasi Cangkang Telur Ayam Ras Petelur terhadap Kadar Abu	Kadar abu cangkang telur sebesar $\pm 95-96\%$ menunjukkan kandungan mineral yang tinggi.	2022
T17	Andi Suci Anita, Isra	Nilai Tambah Rumah Tangga: Pemanfaatan Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik	Masyarakat mampu membuat pupuk organik mandiri dan berkomitmen menerapkannya di lahan pertanian.	2024
T20	Rina Susanti, Rani Sudena Tarigan, Retno Nazar Rasmida, dkk	Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Inovasi Pembuatan Produk Limijel Dan Pupuk Organik	Terciptanya produk lilin aromaterapi dari minyak jelantah dan pupuk organik dari cangkang telur, serta peningkatan pengetahuan masyarakat.	2023

Namun demikian, terdapat variasi hasil pada 7 artikel lainnya yang lebih berfokus pada aplikasi dalam produk rumah tangga, khususnya sebagai bahan pembersih. Perbedaan utama terletak pada ukuran partikel (mesh) yang digunakan yaitu, partikel kasar yang lebih efektif sebagai bahan abrasif untuk membersihkan noda membandel pada lantai atau peralatan dapur dan partikel halus yang lebih sesuai untuk aplikasi sensitif

**NARRATIVE REVIEW: PEMANFAATAN KALSIUM KARBONAT DARI LIMBAH CANGKANG TELUR
DALAM PRODUK RUMAH TANGGA RAMAH LINGKUNGAN**

seperti kosmetik, bahan tambahan makanan, atau produk Kesehatan. Selain itu, terdapat perbedaan dalam efektivitas produk yang dihasilkan, yang dipengaruhi oleh teknik pengolahan, tingkat kemurnian bahan, serta kombinasi dengan bahan lain.

Tabel 3. Analisis Atikel Jurnal

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
T1	Rasmiati; Muhammad Jafar; Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar; Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar; Vivi Elvira Ekawati; Andi Riska	Pemberdayaan Kelompok Karang Taruna Desa Pitumpidange melalui Pembuatan Pasta Gigi Ramah Lingkungan	1) Mitra mampu memproduksi pasta gigi “EGELEAF SMILE”. 2) Peningkatan produksi dan teknologi 100%. 3) Peningkatan pengemasan dan pelabelan 85%. 4) Peningkatan pemasaran 85%. 5) Produk mendapat respon positif masyarakat dan berpotensi menjadi produk unggulan desa.	2022
T6	Anggiat Rianti Debora Oppusunggu; Azarya Debora Tampubolon; Elisabet Banjarnahor; Lutria Martauli Sihite; Santi Grace Panjaitan; Tiur Cahyati Manurung;	Seni Daur Ulang Cangkang Telur: Produk Eco Shell untuk Sehari-hari	Limbah cangkang telur dapat diolah menjadi berbagai produk kerajinan ramah lingkungan seperti tatakan gelas, gantungan kunci, vas bunga, dan jewelry tray yang unik, fungsional, serta memiliki nilai ekonomi dan estetika.	2025

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
	Sailana Mira Rangkuty			
T12	Rahmat dkk. Hidayat	Kadar Kalsium Karbonat Limbah Cangkang Ayam Ras dalam Sediaan Gel Tabir Surya	Kandungan CaCO ₃ sekitar 90,5% dan formulasi terbaik menghasilkan nilai SPF sekitar 15.	2025
T13	Erni Rustiani, Dea Muthia Zahara Zulkarnaen dan Septia Andini	Formulasi Tablet Kuningah Kalsium dari Cangkang Telur dan Daun Kelor	Tablet kunyah memenuhi standar Farmakope Indonesia dan memiliki kualitas fisik yang baik.	2024
T15	Yolanda Sylvania Gunawan, Rizaldi Khrismansyah Arif, Titi Susilowati	Pemanfaatan Cangkang Telur dan Ekstrak Daun Ketapang dalam Pembuatan Pasta Gigi Antibakteri	Formulasi terbaik (cangkang telur 45%, ekstrak ketapang 5%) efektif menghambat bakteri Streptococcus Mutans dan memenuhi standar fisik.	2023
T18	Altaera Syahputri, R. TD. Wisnu Broto	Yuha Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam sebagai Katalis CaO Biodiesel Minyak Goreng Bekas	Rendemen biodiesel maksimal mencapai 78,2% pada suhu 60°C dengan waktu 130 menit.	2020

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Tahun
T19	Sutrisno	Sikap Dan Perilaku Konsumen Rumah Tangga Terhadap Produk Ramah Lingkungan	Sikap konsumen masuk kategori tinggi, namun perilaku nyatanya masuk kategori rendah, menunjukkan adanya kontradiksi/paradoks.	2021

Variasi hasil yang ditemukan dalam berbagai penelitian kemungkinan besar disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu:

a. Metode Pengolahan

Beberapa penelitian menggunakan metode kalsinasi (pemanasan pada suhu tinggi) untuk mengubah CaCO_3 menjadi kalsium oksida (CaO), yang memiliki reaktivitas lebih tinggi. Sementara itu, penelitian lain hanya menggunakan metode penggilingan mekanis tanpa perlakuan panas. Kalsinasi yaitu metode yang menghasilkan material dengan daya reaksi tinggi, cocok untuk aplikasi industri dan penetral limbah. Penggilingan biasa, yaitu metode mempertahankan struktur CaCO_3 , lebih cocok untuk pupuk dan bahan abrasif ringan

b. Suhu dan Durasi Pemanasan

Perbedaan suhu (misalnya 600°C vs 900°C) dan waktu pemanasan mempengaruhi, tingkat kemurnian mineral, struktur kristal dan daya serap terhadap polutan

c. Variasi Sumber Cangkang Telur

Jenis telur (ayam kampung, ayam ras, atau bebek) juga mempengaruhi komposisi mineral, meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan.

d. Proses Sterilisasi Awal

Beberapa penelitian melakukan pencucian dan sterilisasi yang lebih baik, sehingga produk akhir lebih higienis dan aman digunakan, terutama untuk aplikasi rumah tangga.

Analisis literatur menunjukkan adanya hubungan sebab-akibat yang cukup kuat antara kandungan mineral cangkang telur dengan kualitas produk yang dihasilkan. Kandungan CaCO_3 tinggi dapat meningkatkan kemampuan sebagai penetral asam, ukuran partikel kecil dapat meningkatkan luas permukaan dan daya reaksi dan kemurnian bahan tinggi dapat meningkatkan efektivitas sebagai adsorben atau binder. Dalam konteks produk rumah tangga, cangkang telur berfungsi sebagai agen abrasif alami yang membantu menghilangkan kotoran, bahan pengikat (binder) yang memperkuat struktur produk dan penetral bau dan asam yang meningkatkan kualitas kebersihan. Penelitian terbaru mengungkap bahwa kadar kalsium karbonat dalam cangkang telur ayam ras dapat mencapai $\pm 90-98\%$, yang menjadi dasar pemanfaatannya sebagai bahan aktif dalam formulasi produk berbasis kalsium, termasuk dalam kosmetik dan farmasi (Khoerunisa, Ali, N., & Salsabila, A. 2024). Dengan demikian, kualitas produk sangat dipengaruhi oleh kombinasi antara komposisi kimia dan metode pengolahan.

Dalam lima tahun terakhir, terlihat adanya pergeseran paradigma dari pengelolaan limbah konvensional menuju konsep zero waste dan ekonomi sirkular. Limbah cangkang telur tidak lagi dianggap sebagai sampah, melainkan sebagai bahan baku alternatif untuk berbagai produk inovatif. Meskipun hasil penelitian menunjukkan potensi yang besar, terdapat beberapa keterbatasan yaitu sebagian besar penelitian masih berskala laboratorium, kurangnya uji coba pada skala industri, minimnya analisis keberlanjutan ekonomi jangka panjang

Meskipun pemanfaatan limbah cangkang telur menunjukkan potensi besar baik di sektor pertanian maupun rumah tangga, masih terdapat beberapa celah penelitian (*research gaps*) yang perlu dieksplorasi lebih lanjut. Pertama, diperlukan uji stabilitas produk berbasis cangkang telur dalam jangka panjang untuk memastikan konsistensi daya bersih dan masa simpan tanpa terjadi degradasi kualitas. Kedua, belum tersedianya analisis biaya produksi (*cost-benefit analysis*) untuk skala industri yang komprehensif guna membandingkan efisiensi ekonomi bahan ini dengan bahan kimia sintetis. Selain itu, kajian keamanan produk untuk penggunaan langsung pada manusia (seperti iritasi kulit pada produk pembersih atau aplikasi kosmetik halus) masih sangat terbatas dan memerlukan validasi klinis. Terakhir, terdapat kebutuhan mendesak akan pengembangan teknologi pengolahan yang lebih efisien dan hemat energi, mengingat proses kalsinasi

atau penepungan dengan *mesh* tertentu masih memerlukan konsumsi energi yang cukup tinggi. Pengisian celah-celah penelitian ini akan menjadi kunci utama dalam mentransformasi limbah cangkang telur dari sekadar alternatif laboratorium menjadi produk komersial yang kompetitif dan ramah lingkungan."

Berdasarkan hasil kajian ini, dapat disimpulkan bahwa limbah cangkang telur memiliki potensi besar sebagai sumber daya alternatif dalam pengembangan industri berbasis kimia hijau. Pemanfaatannya tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan lingkungan, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat. Dalam konteks wilayah seperti Kota Makassar, integrasi antara edukasi masyarakat, inovasi teknologi sederhana, dan dukungan kebijakan dapat mendorong terbentuknya industri kreatif berbasis limbah organik. Hal ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yang menekankan keseimbangan antara aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan *narrative review* ini dapat disimpulkan bahwa limbah cangkang telur memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber kalsium karbonat (CaCO_3) dalam pengembangan produk rumah tangga ramah lingkungan. Kandungan mineral yang tinggi, terutama CaCO_3 sebesar 90-97%, menjadikan limbah ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi yang bernilai guna dan bernilai ekonomi. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa limbah cangkang telur mampu memberikan manfaat pada bidang pertanian, lingkungan, kesehatan, dan produk rumah tangga melalui uji eksperimental maupun penerapan pada masyarakat. Kandungan kalsium karbonat yang dimiliki berperan dalam meningkatkan pH tanah, menambah unsur kalsium, menyerap logam berat, serta berfungsi sebagai abrasif alami, bahan pengikat, dan penetral asam maupun bau pada produk rumah tangga. Pemanfaatan tersebut menunjukkan bahwa limbah cangkang telur tidak hanya berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga mendukung konsep zero waste, ekonomi sirkular, dan pembangunan berkelanjutan melalui inovasi produk yang ramah lingkungan dan bernilai tambah.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, R., & Rahmawati, I. (2020). Optimalisasi kandungan kalsium tanah melalui aplikasi pupuk organik berbasis cangkang telur. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroteknologi*, 17(2), 112–119.
- Amalia, R., & Kurnia, D. (2023). Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai sumber kalsium alternatif pada sistem pertanian urban. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(1), 45–53.
- Budi, S., & Lestari, A. (2020). Peningkatan ketersediaan hara kalsium (Ca) tanah dengan aditif tepung cangkang telur ayam. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(3), 201–208.
- Fitriani, E., & Handayani, S. (2021). Respon pertumbuhan vegetatif tanaman tomat terhadap pemberian pupuk organik cangkang telur. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(1), 34–42.
- Gunawan, I., & Setiawan, B. (2022). Optimalisasi aplikasi tepung cangkang telur dalam menetralkan keasaman pada lahan gambut. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah*, 10(2), 89–97.
- Handoko, T., & Nugroho, F. (2018). Peningkatan massa biomassa tanaman pangan melalui substitusi kalsium karbonat organik. *Jurnal Agronida*, 4(2), 75–83.
- Hasan, M., & Ibrahim, A. (2019). Studi komparasi efektivitas cangkang telur ayam dan bebek terhadap perbaikan sifat kimia tanah. *Jurnal Sains Pertanian*, 14(2), 156–164.
- Khoerunisa, Ali, N., & Salsabila, A. (2024). Kadar Kalsium Karbonat Limbah Cangkang Telur Ayam Ras Serta Pemanfaatan Menjadi Sediaan Gel Tabir Surya. *Perjuangan Nature Pharmaceutical Convergence*. 1(1), 25-37.
- Kurniawan, A. (2020). Efektivitas natrium hipoklorit sebagai bahan pemutih dan desinfektan dalam produk rumah tangga. *Jurnal Kimia Industri dan Lingkungan*, 8(1), 23–31.
- Lestari, D., & Wijaya, C. (2019). Pengaruh aplikasi tepung cangkang telur terhadap peningkatan pH tanah yang bersifat asam. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 43(2), 125–132.
- Mulyani, S., & Pratama, R. (2021). Substitusi kapur pertanian (dolomit) dengan limbah cangkang telur untuk efisiensi pemupukan. *Jurnal Agrosains*, 23(1), 18–26.
- Nugroho, A., & Sari, M. (2021). Analisis kandungan klorofil dan kesehatan daun dengan aplikasi suplemen kalsium cangkang telur. *Jurnal Fisiologi Tumbuhan*, 7(2), 92–100.

**NARRATIVE REVIEW: PEMANFAATAN KALSIMUM KARBONAT DARI LIMBAH CANGKANG TELUR
DALAM PRODUK RUMAH TANGGA RAMAH LINGKUNGAN**

- Pratama, B., & Sari, K. (2022). Penggunaan benzalkonium klorida dalam formulasi produk pembersih dan disinfektan lantai. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*, 6(3), 142–150.
- Putri, E., & Rahayu, T. (2019). Evaluasi penggunaan limbah pertanian organik dalam menjaga stabilitas jangka panjang pH tanah. *Jurnal Riset Agronomi*, 5(4), 210–218.
- Rahadhan, F., & Hidayat, T. (2023). Pengaruh pemberian kalsium organik cangkang telur terhadap perkembangan struktur akar tanaman. *Jurnal Biologi Eksperimental*, 15(1), 67–74.
- Rahayu, S. (2019). Karakteristik isopropil alkohol sebagai pelarut utama dalam formulasi pembersih kaca bebas residu. *Jurnal Kimia Terapan*, 11(2), 88–95.
- Ramadhan, R., & Utami, W. (2022). Analisis jumlah daun dan luas area fotosintesis pada tanaman sayur dengan nutrisi CaCO_3 . *Jurnal Buana Sains*, 22(1), 55–62.
- Sari, D., & Fitri, N. (2022). Perbaikan struktur fisik dan kimia lahan pertanian kritis menggunakan amandemen organik. *Jurnal Konservasi Tanah*, 18(2), 104–112.
- Setyawati, N. (2022). Pemanfaatan kalsium karbonat dari limbah cangkang telur dalam produk rumah tangga ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan dan Kimia Hijau*, 4(1), 12–21.
- Sudana, I. M. (2021). Aplikasi linear alkylbenzene sulfonate (LAS) sebagai surfaktan utama pada industri deterjen bubuk dan cair. *Jurnal Rekayasa Proses Kimia*, 13(2), 77–85.
- Utami, R., & Wahyudi, S. (2020). Pengaruh ukuran partikel (mesh) tepung cangkang telur terhadap kecepatan reaksi netralisasi asam tanah. *Jurnal Kimia Tanah dan Lingkungan*, 22(2), 134–141.
- Wahyudi, B., & Kusuma, H. (2019). Efektivitas pupuk organik mikro terhadap produktivitas tanaman hortikultura perkebunan. *Jurnal Agroteknologi Komersial*, 3(3), 145–152.