



Judul Bahasa Indonesia ditulis dengan Font Times New Roman 14 Cetak Tebal (Maksimum 15 Kata)

English Title should be written in Times New Roman, 14 pt, Bold (Maximum 15 Words)

Penulis^{1*)}, Penulis²⁾, Penulis³⁾ dst. [Font Times New Roman 11 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh Disingkat dan Tanpa Gelar]

¹Program Studi Fisika, Universitas Negeri Manado, Kabupaten Minahasa, 95618, Indonesia

²Afiliasi, Kota, Kode pos, Negara

*Corresponding author. E-mail: correspondingemail@cde.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: *diisi editor*

Direvisi: *diisi editor*

Disetujui: *diisi editor*

Diterbitkan: *diisi editor*

Kata Kunci:

Kata kunci 1;

Kata kunci 2;

Kata kunci 3;

Kata kunci 4;

Kata kunci 5.

(Times New Roman 9 pt; spasi tunggal; 3–5 kata kunci.)

Keywords:

First keyword;

Second keyword;

Third keyword;

Fourth keyword;

Fifth keyword.

(Times New Roman 9 pt; single spacing; 3–5 keywords.)

Copyright © 2026 The Author(s)

ABSTRAK

Abstrak ditulis dalam satu paragraf, paling banyak 250 kata. Untuk *Research Article*, sajikan latar belakang dan tujuan penelitian, metode utama, hasil penting (termasuk data kuantitatif bila relevan), serta kesimpulan dan implikasinya. Untuk *Review Article*, sajikan tujuan telaah, pendekatan penelusuran dan sintesis literatur, temuan utama telaah, kesenjangan pengetahuan, dan kesimpulan. Tekankan kontribusi ilmiah, bukan uraian umum tentang topik. Hindari sitasi, tabel, gambar, dan singkatan yang tidak dijelaskan. Gunakan Times New Roman 10 pt dengan spasi tunggal.

ABSTRACT

The abstract must be written in one paragraph of no more than 250 words. For a *Research Article*, briefly state the background and objective, main methods, key findings (including quantitative results where relevant), conclusions, and implications. For a *Review Article*, state the review objective, literature selection and synthesis approach, principal insights, identified research gaps, and conclusions. Highlight the scholarly contribution rather than merely describing the topic. Do not include citations, tables, figures, or unexplained abbreviations. Use Times New Roman 10 pt and single line spacing.

PENDAHULUAN

Pendahuluan memuat latar belakang masalah, kajian penelitian terdahulu, kesenjangan penelitian, kebaruan, dan tujuan penelitian. Uraian diawali dengan penjelasan mengenai fenomena, persoalan ilmiah, atau kebutuhan teknologi yang menjadi dasar penelitian. Jelaskan alasan pentingnya penelitian dilakukan dengan didukung fakta, data, atau sumber ilmiah yang relevan.

Kajian teori dapat dituliskan pada bagian ini, yang memuat konsep, prinsip, hukum, atau teori yang berkaitan langsung dengan penelitian. Uraian teori digunakan untuk memperjelas masalah yang diteliti serta mendukung pendekatan atau metode yang digunakan. Hindari pembahasan teori yang terlalu luas atau hanya berupa kumpulan definisi.

Bahas penelitian terdahulu yang relevan untuk menunjukkan perkembangan penelitian terkini (*state of the art*), metode yang telah digunakan, dan hasil penting yang sudah diperoleh. Pembahasan tidak cukup hanya menyebutkan hasil penelitian satu per satu, tetapi perlu memperlihatkan hubungan antara penelitian terdahulu dan masalah yang akan diteliti.



Berdasarkan kajian tersebut, tunjukkan kesenjangan penelitian (*research gap*), misalnya keterbatasan metode, perbedaan hasil, atau aspek yang belum diteliti secara memadai. Jelaskan pula kebaruan dan kontribusi ilmiah penelitian dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Kebaruan dapat berupa pengembangan metode, pendekatan, objek kajian, atau penerapan hasil penelitian. Setiap pernyataan mengenai kebaruan harus didukung oleh pustaka yang relevan.

Pada bagian akhir Pendahuluan, tujuan penelitian wajib dinyatakan secara jelas dan spesifik sesuai dengan masalah dan kesenjangan penelitian yang telah diuraikan. Pertanyaan penelitian atau hipotesis dapat dicantumkan apabila relevan. Hipotesis harus memiliki dasar teori dan didukung oleh hasil penelitian sebelumnya.

Gunakan pustaka yang relevan dengan mengutamakan artikel penelitian primer yang mutakhir. Pustaka klasik dapat digunakan sebagai landasan teori apabila diperlukan. Seluruh uraian Pendahuluan disusun secara runtut dalam paragraf yang saling berkaitan, tanpa perlu membuat subjudul tersendiri untuk setiap unsur yang dibahas.

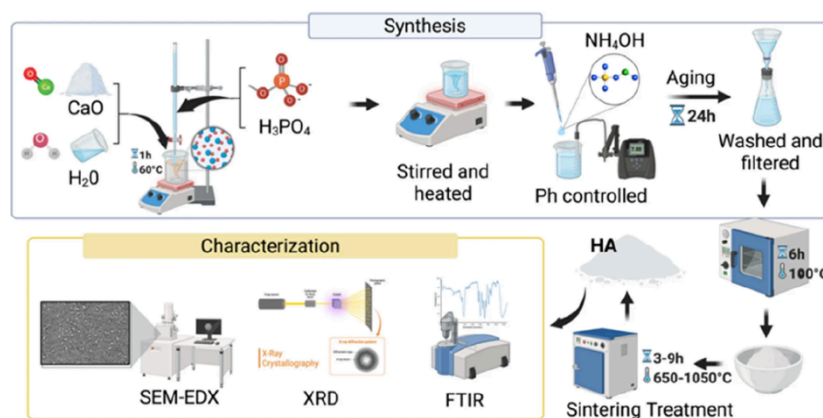
METODE PENELITIAN

Bagian Metode Penelitian menjelaskan pendekatan, bahan atau sumber data, prosedur, dan cara analisis secara transparan agar penelitian atau telaah dapat dinilai dan ditelusuri. Untuk *Research Article*, uraikan metode eksperimen, pengukuran, pemodelan, komputasi, atau pendekatan teoretis sesuai kebutuhan. Untuk *Review Article*, jelaskan metode penelusuran, pemilihan, evaluasi, dan sintesis literatur. Penjelasan harus cukup rinci untuk menilai ketepatan pendekatan yang digunakan.

Bahan dan Metode

Jelaskan jenis dan rancangan penelitian, bahan atau objek yang diteliti, serta peralatan yang digunakan. Cantumkan sumber, jenis, dan spesifikasi bahan atau peralatan yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Untuk penelitian eksperimen, uraikan persiapan sampel, prosedur pelaksanaan, kondisi pengujian, serta variabel atau parameter yang digunakan.

Prosedur penelitian diuraikan secara sistematis sesuai dengan tahapan pelaksanaannya. Penjelasan mencakup cara pengumpulan data, jumlah pengulangan pengukuran, serta proses kalibrasi atau validasi apabila diperlukan. Lokasi, waktu, dan kondisi lingkungan penelitian dicantumkan apabila berpengaruh terhadap hasil. Diagram alir atau skema dapat disertakan untuk memperjelas tahapan penelitian, sebagaimana dicontohkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh diagram alir sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit dari limbah tulang kerbau. (Pawarangan & Yusuf, 2026)

Dalam penelitian komputasi, pemodelan, atau teoretis, penulis perlu menjelaskan model, asumsi, persamaan dasar, parameter, dan metode penyelesaian yang digunakan. Algoritma, perangkat lunak, serta tahapan perhitungan atau simulasi diuraikan secara jelas sesuai dengan kebutuhan penelitian agar prosedur yang diterapkan dapat dipahami dan ditelusuri.

Karakterisasi (Jika Diperlukan)

Untuk penelitian yang memerlukan karakterisasi, jelaskan metode dan instrumen yang digunakan untuk menentukan sifat atau karakteristik bahan, sampel, atau objek penelitian. Cantumkan parameter yang diukur, kondisi pengujian, serta spesifikasi instrumen yang relevan. Teknik karakterisasi dan pengolahan data dijelaskan secukupnya agar hasil pengukuran dapat dinilai dan dibandingkan dengan penelitian lain.

Jelaskan metode analisis data yang digunakan, baik berupa perhitungan, analisis statistik, pengolahan hasil pengukuran, maupun analisis hasil simulasi. Cantumkan persamaan yang diperlukan dan jelaskan simbol serta parameter yang digunakan. Ketidakpastian pengukuran, kesalahan (*error*), dan metode validasi hasil disampaikan apabila relevan.

Gunakan simbol dan satuan secara konsisten dengan mengutamakan Sistem Internasional (SI). Untuk penelitian yang melibatkan manusia, hewan, atau kegiatan lain yang memerlukan persetujuan etik, cantumkan nama lembaga atau komite etik serta nomor persetujuan yang diperoleh.

Judul dan jumlah subbagian Metode Penelitian disesuaikan dengan jenis manuskrip. Untuk *Research Article*, subbagian dapat berupa Bahan dan Metode, Prosedur Penelitian, Karakterisasi, Pemodelan, Simulasi, Pengukuran, atau Analisis Data. Untuk *Review Article*, gunakan subbagian yang menunjukkan strategi pencarian dan seleksi pustaka serta pendekatan sintesis, bila diperlukan. Subbagian yang tidak relevan tidak perlu dicantumkan.

Metode Telaah Literatur (Untuk Review Article)

Jelaskan jenis telaah (naratif, sistematis, atau pendekatan lain yang dapat dipertanggungjawabkan), sumber atau basis data yang ditelusuri, kata kunci dan rentang waktu pencarian, kriteria pemilihan referensi, serta cara mengevaluasi dan menyintesis temuan. Untuk systematic review, laporkan proses seleksi studi secara transparan dan gunakan diagram alir bila relevan. Hindari telaah yang hanya mengumpulkan atau merangkum artikel tanpa analisis kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian Hasil dan Pembahasan menyajikan temuan utama serta penjelasan makna ilmiahnya. Pada *Research Article*, hasil berupa data eksperimen, pengukuran, perhitungan, atau simulasi; pembahasan menafsirkan hasil tersebut berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya. Pada *Review Article*, hasil berupa sintesis terstruktur dari literatur yang dipilih; pembahasan menguji persamaan, perbedaan, kekuatan, keterbatasan, dan kesenjangan antarpelitian. Keduanya dapat disusun terintegrasi menurut subtopik yang logis.

Penyajian hasil (apa yang ditemukan); Laporkan data dan temuan yang secara langsung menjawab tujuan penelitian dengan menyebut nilai penting, besaran dan satuan, kecenderungan, perbedaan antarperlakuan, hubungan variabel, serta ketidakpastian atau hasil uji statistik bila relevan. Susun hasil sesuai urutan parameter atau tahapan yang dijelaskan dalam Metode Penelitian. Jangan hanya menuliskan “terjadi peningkatan” atau mengulang seluruh angka pada tabel.

Pembahasan (mengapa hasil tersebut terjadi); Jelaskan arti data secara ilmiah dengan mengaitkannya pada konsep, hukum, mekanisme fisika, atau model yang sesuai. Bandingkan secara kritis dengan teori dan penelitian terdahulu; uraikan sebab kesamaan/perbedaan, kemungkinan penjelasan alternatif, keterbatasan, serta implikasi hasil. Pastikan klaim kebaruan dan kontribusi menjawab research gap dalam Pendahuluan, bukan dibuat tanpa dukungan data.

Untuk *Research Article*, susun pembahasan dari bukti hasil, interpretasi ilmiah, perbandingan pustaka, kontribusi/keterbatasan. Untuk *Review Article*, kelompokkan studi berdasarkan tema, metode, parameter, atau perkembangan ilmiah; bandingkan temuan secara kritis dan bangun sintesis yang menghasilkan wawasan baru, bukan rangkuman studi satu per satu. Gunakan subjudul sesuai kebutuhan dan pertahankan keterkaitan dengan tujuan yang dinyatakan dalam Pendahuluan.

Ketentuan penyajian tabel, gambar, grafik, dan persamaan

Seluruh tabel, gambar/grafik, dan persamaan wajib disebut terlebih dahulu dalam narasi sebelum ditampilkan. Contohnya: “Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1”, “Perubahan tegangan ditunjukkan pada Gambar 2”, atau “Fungsi tak berdimensi pada model ukuran droplet elektro spray dinyatakan dalam Persamaan (1).

Sebagai contoh, data perubahan tegangan terhadap waktu pada enam titik pengamatan disajikan pada Tabel 1. Semua data pada contoh ini bersifat ilustratif dan tidak berasal dari eksperimen nyata.

Tabel 1. Contoh data tegangan terhadap waktu (data ilustratif)

No	Waktu (s)	Tegangan (V)
1	0,0	0,00
2	2,0	1,34
3	4,0	1,78
4	6,0	1,91
5	8,0	1,97
6	10,0	1,99

Contoh narasi hasil: Berdasarkan Tabel 1, tegangan meningkat dari 0,00 V pada 0,0 s menjadi 1,99 V pada 10,0 s. Kenaikan tegangan pada selang 0–2 s sebesar 1,34 V, sedangkan pada selang 8–10 s hanya 0,02 V. Angka tersebut menunjukkan bahwa perubahan tegangan per satuan waktu makin kecil pada selang akhir pengamatan.

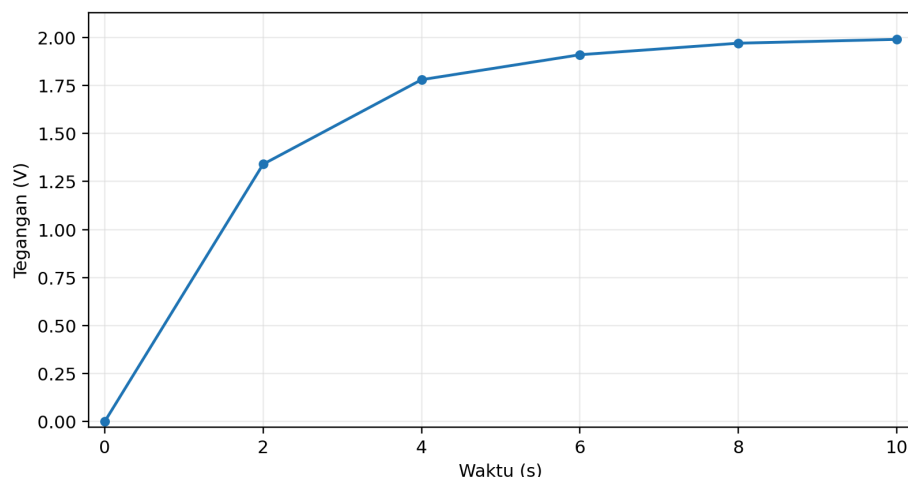
Contoh narasi pembahasan: Pola kenaikan yang semakin landai dapat mengindikasikan respons sistem yang mendekati kondisi tunak. Namun, tiga hal tetap perlu diperiksa sebelum menyimpulkan mekanismenya, yaitu karakteristik sistem yang diukur, ketidakpastian pengukuran, dan kesesuaian terhadap model fisika. Narasi contoh ini tidak boleh dipakai sebagai kesimpulan eksperimen nyata tanpa pengujian.

Aturan penulisan tabel:

Nomori tabel secara berurutan (Tabel 1, Tabel 2, dan seterusnya), letakkan judul tabel di atas tabel, dan gunakan huruf Times New Roman 11 pt pada caption. Tebalkan hanya label “Tabel 1.”; judul tetap tegak, tidak miring. Hindari garis vertikal dan gunakan garis horizontal seperlunya. Cantumkan nama besaran serta satuan dalam kepala kolom, tuliskan angka desimal konsisten, dan usahakan tabel tidak terpotong di dua halaman. Rujuk dan interpretasikan tabel dalam narasi; jangan menampilkan data yang sama secara identik dalam tabel dan grafik tanpa alasan ilmiah.

Gambar dan grafik

Kecenderungan nilai dalam Tabel 1 divisualisasikan pada Gambar 2 untuk memperlihatkan hubungan antara waktu dan tegangan. Gambar 1 pada bagian Metode Penelitian merupakan contoh diagram alir dan telah disebut dalam teks sebelum gambar tersebut ditampilkan.

**Gambar 2.** Contoh grafik tegangan terhadap waktu (data ilustratif; bukan hasil eksperimen)

Contoh narasi setelah gambar: Gambar 2 menunjukkan kenaikan tegangan yang tajam pada awal pengamatan dan cenderung melandai pada waktu berikutnya. Pola tersebut selaras dengan nilai pada Tabel 1. Penulis harus membahas apakah bentuk kurva sesuai dengan teori, model, dan ketidakpastian pengukurannya; garis penghubung antar titik tidak otomatis membuktikan mekanisme fisika tertentu.

Aturan penulisan gambar/grafik

Nomori gambar secara berurutan (Gambar 1, Gambar 2, dan seterusnya) menurut urutan kemunculan, letakkan caption tepat di bawah gambar, dengan Times New Roman 11 pt, dan tebalkan hanya label “Gambar 2.”. Gunakan gambar tajam, proporsional, tidak diregangkan; label, legenda, simbol, dan anotasi harus terbaca saat dicetak. Untuk grafik, tulis nama besaran dan satuan pada kedua sumbu (contoh: “Waktu (s)” dan “Tegangan (V)”), bukan hanya simbol atau satuan. Jika gambar berasal dari sumber lain, sebutkan sumber serta pastikan izin atau lisensinya sesuai. Semua gambar harus disebut lebih dahulu dan dijelaskan setelah tampil.

Persamaan

Sebagai contoh penulisan persamaan dari sumber ilmiah, fungsi tak berdimensi $G(\kappa)$ pada model ukuran droplet elektro spray dinyatakan dalam Persamaan (1) (Kamaruddin et al., 2026). Persamaan diletakkan di tengah dan nomornya ditempatkan rata kanan pada baris yang sama.

$$G(\kappa) = -10.9\kappa^{\frac{-6}{5}} + 4.08\kappa^{\frac{-1}{3}} \quad (1)$$

Pada Persamaan (1), κ menyatakan konstanta dielektrik (tanpa satuan), sedangkan $G(\kappa)$ merupakan fungsi tak berdimensi. Persamaan ini adalah contoh penulisan, penomoran, perujukan, dan penyitiran persamaan ilmiah dari sumber yang diterbitkan; persamaan tersebut tidak berhubungan dengan data ilustratif pada Tabel 1 dan Gambar 2. Cantumkan sumber asli ketika menggunakan atau mengadaptasi persamaan dalam manuskrip.

Aturan penulisan persamaan:

Gunakan Equation Editor, bukan gambar persamaan. Nomori secara berurutan menggunakan angka dalam tanda kurung: (1), (2), dan seterusnya. Rujuk terlebih dahulu di dalam teks dengan “Persamaan (1)” dan jelaskan semua simbol serta satuan pada pemakaian pertama. Besaran fisika dan variabel ditulis miring sesuai kaidah ilmiah, sedangkan satuan SI tegak. Persamaan harus dibahas kaitannya dengan metode atau hasil, bukan hanya ditampilkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan harus menjawab tujuan atau pertanyaan penelitian secara langsung. Untuk *Research Article*, tegaskan temuan utama, angka kunci bila relevan, serta kontribusi yang didukung data. Untuk *Review Article*, simpulkan sintesis pengetahuan yang diperoleh, persoalan yang belum terselesaikan, dan implikasi atau arah riset berikutnya berdasarkan bukti literatur. Hindari mengulang abstrak, menyajikan hasil baru, atau membuat klaim yang melampaui bukti.

UCAPAN TERIMA KASIH (OPSIONAL)

Sebutkan bantuan teknis, fasilitas, atau kontribusi pihak yang tidak memenuhi kriteria kepenulisan. Jangan mengulang rincian sumber hibah yang sudah dinyatakan pada bagian Pendanaan. Hapus bagian ini jika tidak diperlukan.

DEKLARASI

Kontribusi Penulis

Jelaskan kontribusi nyata setiap penulis, misalnya konseptualisasi, metodologi, investigasi, analisis, visualisasi, penulisan draf, atau penelaahan. Gunakan inisial atau nama penulis secara konsisten. Seluruh penulis harus menyetujui versi akhir.

Contoh: Nama Penulis 1: konseptualisasi, metodologi, dan penulisan; Nama Penulis 2 dan Nama Penulis 3: investigasi dan analisis data; seluruh penulis menelaah dan menyetujui naskah akhir; Nama Penulis dst: analisis data.

Pendanaan

Sebutkan lembaga pemberi dana dan nomor hibah/kontrak apabila ada. Jika tidak ada pendanaan khusus, nyatakan secara eksplisit.

Contoh: “Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pemerintah, komersial, maupun organisasi nirlaba.”

Konflik Kepentingan

Ungkapkan hubungan finansial, kelembagaan, profesional, atau pribadi yang dapat memengaruhi penelitian atau interpretasi. Jika tidak ada, tuliskan pernyataan nihil.

Contoh: “Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian dan publikasi artikel ini.”

Penggunaan Kecerdasan Artifisial

Nyatakan penggunaan AI generatif yang relevan secara transparan. Bila digunakan, sebutkan nama alat dan tujuannya; seluruh keluaran harus diverifikasi penulis. Penggunaan AI sebagai metode atau analisis data wajib dijelaskan pula dalam Metode. AI tidak dapat dicantumkan sebagai penulis.

Tidak menggunakan AI: “Penulis menyatakan tidak menggunakan kecerdasan artifisial generatif untuk menghasilkan atau mengubah substansi ilmiah artikel ini.”

Menggunakan AI: “Penulis menggunakan [nama alat/model] untuk [tujuan khusus]. Seluruh keluaran yang digunakan telah diperiksa dan diverifikasi oleh penulis.”

Persetujuan Etik / Ethical Clearance (Jika Relevan)

Untuk penelitian yang memerlukan persetujuan etik, cantumkan nama komite, nomor, dan tahun persetujuan. Jika tidak relevan, nyatakan “Tidak berlaku”.

Contoh: “Disetujui oleh [nama komite etik], No. [nomor/tahun]”; atau “Tidak berlaku”.

Ketersediaan Data (Jika Relevan)

Jelaskan tempat penyimpanan atau cara memperoleh data pendukung penelitian, misalnya lampiran artikel, repositori beserta DOI/tautan, atau permintaan wajar kepada penulis korespondensi. Bila ada batasan akses, jelaskan alasannya.

Contoh: “Data pendukung tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar.”

REFERENSI

Gunakan gaya sitasi APA edisi ke-7 secara konsisten. Setiap sitasi dalam teks harus tercantum dalam daftar referensi dan sebaliknya. Utamakan referensi mutakhir yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, khususnya 5 tahun terakhir, dengan memprioritaskan artikel penelitian asli (original research articles) dari jurnal ilmiah bereviu sejawat (peer-reviewed journals). Referensi klasik atau sumber yang lebih lama tetap dapat digunakan apabila memiliki relevansi ilmiah yang kuat, terutama sebagai landasan teori atau rujukan fundamental. Artikel review dan sumber ilmiah lainnya dapat digunakan sepanjang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan. Cantumkan DOI dalam format URL apabila tersedia dan periksa kembali seluruh informasi bibliografis. Gunakan perangkat pengelola referensi seperti Zotero atau Mendeley untuk menjaga konsistensi sitasi.

Susun referensi secara alfabetis berdasarkan nama keluarga penulis pertama, tanpa penomoran dan tanpa pemisahan menurut jenis sumber. Contoh format artikel: Nama Belakang, A. A., & Nama Belakang, B. B. (Tahun). Judul artikel. Nama Jurnal, volume(nomor), halaman. <https://doi.org/xxxxx>. Contoh buku: Nama Belakang, A. A. (Tahun). Judul buku. Penerbit.

Contoh referensi menggunakan pengelola referensi Mendeley dengan gaya sitasi APA 7:

Kamaruddin, K., Hastuty, S., & Khairurrijal, K. (2026). Formation of electrosprayed PVP-GTE submicron particles: physicochemical characteristics and antioxidant activities. *Journal of Materials Science: Materials in Engineering*. <https://doi.org/10.1186/s40712-026-00589-5>

Pawarangan, I., & Yusuf, Y. (2026). Tailoring the crystallite size and stoichiometry of hydroxyapatite from buffalo bone waste via controlled sintering temperature and time. *Journal of Materials Science: Materials in Engineering*. <https://doi.org/10.1186/s40712-026-00532-8>