

PERANCANGAN PERHIASAN DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH TULANG SAPI

Restu Ilham Hidayat Daulay¹, Alvian Fajar Setiawan², dan Ahmad Riyadi Swandhani³

^{1,2,3} Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Telkom University, Jl, Telekomunikasi No. 1, Bandung Terusan Buahbatu – Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40257
restuilham@student.telkomuniversity.ac.id, riyadiswan@telkomuniversity.ac.id,
alvianfsetiawan@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Fenomena meningkatnya produksi limbah organik, khususnya tulang sapi, menjadi perhatian di beberapa kota besar di Indonesia seperti Deli Serdang dan Bandung. Kedua kota ini dikenal memiliki konsumsi daging yang tinggi, baik dari rumah potong hewan, peternakan, rumah tangga, maupun industri kuliner, sehingga menghasilkan limbah tulang dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, tulang sapi memiliki potensi sebagai bahan dasar alternatif yang unik dan bernilai seni tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang produk perhiasan dengan memanfaatkan limbah tulang sapi sebagai material utama guna menciptakan produk yang ramah lingkungan dan memiliki nilai estetika. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif melalui studi literatur, observasi lapangan, penyebaran kuesioner, serta wawancara dengan pengguna. Adapun metode perancangan yang diterapkan mengacu pada pendekatan *User-Centered Design* (UCD), yang berfokus pada kebutuhan pengguna perhiasan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa limbah tulang sapi dapat diolah menjadi produk perhiasan berupa kalung dan gelang dengan nilai estetika tinggi, fungsional, serta memperhatikan aspek kenyamanan dan keberlanjutan. Produk akhir yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki nilai ekologis dan sosial yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kata Kunci: Limbah, Tulang Sapi, Perhiasan, Ramah lingkungan.

PENDAHULUAN

Rumah Potong Hewan (RPH) adalah fasilitas yang dirancang untuk melakukan pemotongan hewan ternak secara higienis dan sesuai standar kesehatan, sekaligus memastikan kesejahteraan hewan selama proses tersebut. Menurut Intan Tristiawati et al (2015), Rumah Potong Hewan (RPH) menyediakan daging utuh halal (ASUH) yang aman dan sehat. Merupakan fasilitas pelayanan masyarakat dan tempat pengawasan dan pemantauan. Surveilans penyakit hewan dan penyakit *zoonosis*. Kondisi rumah potong hewan yang baik berkontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan daging sehat masyarakat. Sesuai Peraturan Menteri Pertanian Nomor 13 Tahun 2010, RPH harus

memenuhi berbagai persyaratan, seperti lokasi yang sesuai dengan tata ruang, fasilitas yang memadai seperti pasokan air dan listrik, serta fasilitas yang terbuat dari bahan yang aman dan mudah didisinfeksi. Prosedur operasional yang baik meliputi penerimaan hewan, pemeriksaan kesehatan (*antemortem* dan *postmortem*), serta pemotongan sesuai standar higienis dan halal. Selain itu, kehadiran dokter hewan, petugas penyembelihan halal, dan pelatihan karyawan secara berkala merupakan faktor penting untuk menjamin kualitas daging yang dihasilkan.

Limbah merupakan sisa atau buangan dari aktifitas-aktifitas manusia dan industri yang tidak memiliki nilai guna langsung, sehingga sering kali dianggap sebagai bahayayang tidak lagi diinginkan dan tidak dapat digunakan lagi. Menurut Endang Widjajanti (2009) Limbah adalah suatu bahan buangan yang dihasilkan dari proses produksi baik industri maupun rumah tangga (domestik), yang biasa disebut dengan sampah, yang tidak mempunyai nilai ekonomis dan keberadaannya pada waktu dan tempat tertentu tidak diinginkan bagi lingkungan hidup. Limbah tersebut juga mencakup berbagai bentuk seperti limbah padat, cair, dan gas yang dihasilkan selama aktivitas manusia sehari-hari, proses industri, memasak, pertanian, dan aktivitas medis. Jika tidak dibuang dengan baik, limbah ini dapat mencemari lingkungan, berdampak pada kualitas tanah, air, dan udara, serta mengancam kelangsungan makhluk hidup. Menurut kutipan dari *Air Quality Index*(AQI) bahwa terdapat jutaan orang tinggal di daerah dimana polusi udara dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius dan mempengaruhi kehidupan sehari-hari. Seperti halnya cuaca, cuaca bisa berubah dari hari ke hari.

Limbah makanan atau kuliner memiliki banyak macam-macam. Seperti limbah tulang sapi. Menurut Dyah Suci Perwitasari (2008) Bahkan di era industrialisasi, masih banyak bahan baku yang murah dan mudah didapat, namun tidak digunakan untuk diolah menjadi produk yang memiliki potensi lebih besar dan efisiensi lebih tinggi. Salah satu bahan dasarnya adalah tulang sapi yang mudah didapat di rumah potong hewan. Limbah tulang sapi banyak dihasilkan di berbagai industri seperti katering, rumah potong hewan,

dan pasar tradisional. Karena tulang ini merupakan sisa bagian sapi yang tidak dimakan, maka seringkali dibuang atau dibuang ke tempat sampah daripada digunakan kembali. Ketika permintaan pasar terhadap daging sapi meningkat, semakin banyak limbah tulang sapi yang menumpuk di tempat pembuangan sampah. Meminimalkan penggunaan limbah tulang sapi dan membuangnya dapat berdampak pada pencemaran lingkungan. Limbah tulang sapi dapat terurai secara alami, apalagi tulang sapi merupakan salah satu komponen limbah padat. Selain itu, pembuangan limbah tulang sapi membutuhkan waktu yang lama, dan jika dibiarkan akan menimbulkan bau yang tidak sedap, menarik serangga, serta mencemari tanah dan air di sekitarnya, apalagi jika tempat pembuangannya tidak memenuhi standar pembuangan limbah yang baik.

Tulang sapi di Indonesia memiliki berbagai manfaat. Menurut Iwan Dwi Atmoko et al (2011) Tulang ternak (tulang sapi) merupakan salah satu bagian hewan ternak yang mempunyai banyak manfaat. Namun pemanfaatan tulangnya belum maksimal. Pada umumnya tulang masih dimanfaatkan secara langsung dan tradisional. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain untuk meningkatkan nilai ekonomi dan kegunaan tulang. Ini digunakan dalam industri makanan dan kesehatan karena kaya akan nutrisi seperti kolagen, kalsium, dan fosfor. Kaldu tulang sapi yang direbus lama terbukti melepaskan nutrisi penting yang berdampak positif pada kesehatan sendi dan elastisitas kulit. Oleh karena itu, penggunaannya dalam makanan dan minuman kesehatan semakin meluas. Kolagen yang terdapat pada tulang sapi juga merupakan bahan penting dalam industri kosmetik untuk menjaga kelembapan dan elastisitas kulit. Selain itu, tulang sapi sering diolah menjadi gelatin, bahan pengental alami yang terdapat pada makanan. meningkatkan nilai gizi sambil memanfaatkan bahan-bahan yang biasanya dibuang. Penelitian oleh Endanus Harijanto et al(2023) dalam jurnal *Profile of Bovine Teeth Potency as Hydroxyapatite Scaffold* menjelaskan bahwa pemanfaatan tulang gigi sapi ini dapat dijadikan scaffold pada tulang, hidroksiapatit yang berasal dari gigi pada sapi mempunyai potensi sebagai *scaffold* berdasarkan sifat kimia dan fisiknya.

Menurut Syamberah et al (2015) Peningkatan konsumsi daging sapi secara umum semakin meningkat dari tahun ke tahun, hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya restoran dan rumah makan yang menyajikan makanan siap saji dengan bahan utama daging sapi. Peningkatan ini menyebabkan potensi. Limbah tulang sapi memiliki potensi untuk dijadikan produk bernilai tinggi, seperti perhiasan/*jewelry* berbahan dasar tulang yang diproses dengan teknik tertentu. Misalnya, limbah tulang sapi dapat diolah menjadi aksesoris seperti cincin, kalung, dan gelang dengan desain yang unik. Pemanfaatan tulang sapi dalam industri ini tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga menciptakan produk yang ramah lingkungan dan bernilai seni tinggi.

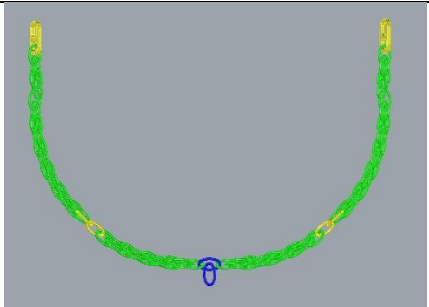
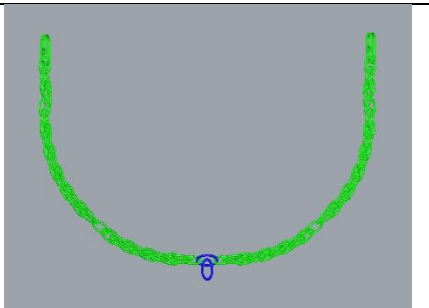
Bagian tulang sapi yang paling cocok untuk dimanfaatkan sebagai bahan produk kerajinan, termasuk perhiasan, adalah tulang panjang seperti tulang kaki. Tulang ini memiliki struktur yang keras, padat, dan kuat, sehingga mudah dibentuk dan tahan lama. Penelitian yang dilakukan I Ketut et al (2007) di Desa Tampaksiring, Gianyar, menunjukkan bahwa tulang sapi, khususnya dari limbah rumah potong hewan, dapat diolah menjadi produk seperti tusuk konde, aksesoris, dan cinderamata yang mempunyai nilai seni dan ekonomi tinggi. Proses pengolahannya meliputi pembersihan, pengeringan, dan pengukiran baik dengan tangan maupun mesin. tulang sapi dari jenis tulang panjang memiliki kualitas unggul untuk dijadikan bahan kerajinan, karena dapat menghasilkan produk yang estetis sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pengelolaan limbah ternak

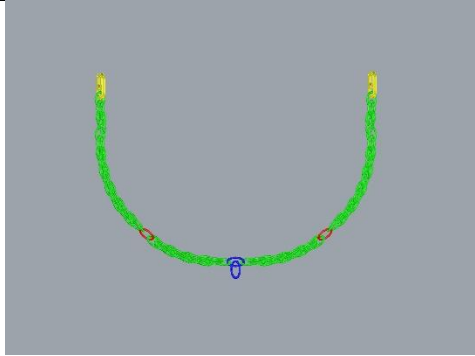
Dengan demikian, diperlukan upaya yang serius untuk mengelola dan mengolah limbah tulang sapi. Seperti dengan menjadikan tulang sapi menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai untuk kehidupan manusia agar dampak negatif dari limbah tulang sapi terhadap lingkungan dapat dikurangi, menjaga kelestarian sumber daya alam, serta menciptakan ekosistem yang lebih baik dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Pada Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian kualitatif yang menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, kuesioner dan dokumentasi. Metode kualitatif yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui analisis data yang telah dikumpulkan pada kajian lapangan. Menurut Fiantika et al (2022) penelitian kualitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang dimana hasil data yang ditemukan dan diolah tidak melalui langkah statistik, akan tetapi lebih condong pada pemahaman dan penafsiran terhadap suatu peristiwa, interaksi ataupun ragam subjek dalam kondisi tertentu dari sudut pandang peneliti. Sedangkan menurut Sugiyono (2013) penelitian kualitatif merupakan penelitian yang dilakukan pada situasi dan kondisi alamiah dan bisa disebut juga dengan metode ethnographi, hal ini disebabkan karena metode yang lebih banyak digunakan pada penelitian yang berkaitan dengan bidang stropologi budaya, metode ini disebut dengan metode kualitatif dikarenakan data yang telah terkumpul dan dianalisis bersifat kualitatif. Jadi dapat disimpulkan bahwa metode kualitatif merupakan suatu metode penelitian yang dimana hasil dari data diolah tidak dalam bentuk statistik melainkan dengan pemahaman hasil data yang telah peneliti kumpulkan yang dilihat dari sudut pandang peneliti. Dalam jenis ragam nya peneliti memilih metode penelitian kualitatif dengan ragam penelitian studi kasus kolektif. Menurut Fiantika et al (2022) studi kasus kolektif merupakan studi kasus yang bertujuan untuk menarik kesimpulan dari suatu fenomena yang ada atau yang diambil oleh peneliti dari kasus kasus yang ada.

Blocking system Pada Tali

<p>1</p>		<p>Bagian yang berwarna hijau adalah tali dari kalung nya, selanjut nya bagian kuning merupakan bagian kancing dari kalung yang didesain agar dapat dijadikan gelang dengan caara di lepas dan disesuaikan dengan pengguna yang ingin memakai gelang dan terakhir adalah warna biru yang merupakan bagian liontin pada kalung</p>
<p>2</p>		<p>Bagian yang berwarna hijau adalah tali dari kalung nya. Dan biru merupakan bagian pada liontin nya, pada desain ini ukuran kalung dan gelang tidak dapat diubah maka pada saat digunakan menjadi gelang, kancing akan di pasang di tali kalung sesuai dengan ukuran tangan pengguna yang artinya lebih fleksibel</p>


3		Bagian kuning merupakan bagian kancing pada kalung yang akan dihubungkan ke bagian yang berwarna merah jika ingin digunakan menjadi gelang. Hijau merupakan tali pada kalung dan biru adalah posisi liontin pada kalung
---	---	---




PENILAIAN BLOCKING SYSTEM					
No.	Alternatif	Aspek Kemudahan	Aspek Keamanan	Aspek Fungsional	Total
1.	Alternatif 1	4	2	4	10
2.	Alternatif 2	4	4	4	12
3.	Alternatif 3	4	3	4	11

Dari hasil penilaian untuk sketsa alternatif *blocking system* terpilih adalah alternatif 2 dengan aspek kemudahan, aspek keamanan dan aspek fungsionalnya yang akan dijadikan *final design* untuk produk perhiasan kalung gelang.

DESAIN ALTERNATIF

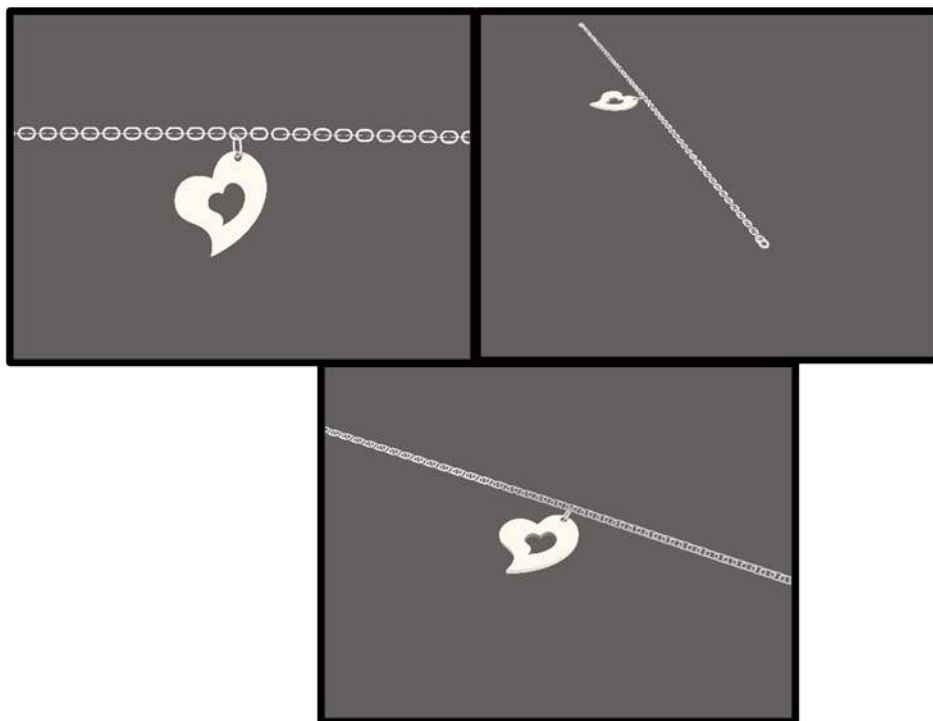
Berikut merupakan sketsa alternatif yang telah di buat oleh penulis. Dari hasil sketsa produk ini selanjutnya akan dibutuhkan penilaian dari beberapa aspek untuk menjadi 1 desain final.

1		Pada desain liontin ini dibuat dengan tema yang simple, berbentuk oval dan terdapat manik-manik yang ada ditengahnya, memberikan kesan yang estetik ketika dipakai oleh pengguna,
---	---	---

<p>2</p>		<p>Pada desain liontin diatas mengambil tema yang estetik dan memiliki arti dari bentuknya yaitu bentuk hati, Liontin ini menampilkan bentuk hati asimetris dengan sisi kanan yang sedikit lebih besar dan melengkung halus, menciptakan kesan dinamis namun tetap lembut. Desain ini menghadirkan keunikan tanpa kehilangan desain simpelnya, mencerminkan keindahan yang tidak sempurna namun autentik.</p>
<p>3</p>		<p>Liontin ini memiliki bentuk oval memanjang dengan lekukan halus yang menyerupai lengkungan tubuh cacing, memberikan kesan organik dan natural. Garis bentuknya mengalir bebas tanpa sudut tajam, menciptakan siluet yang unik namun tetap simpel dan estetik. Desain ini menonjolkan keindahan bentuk alami, cocok untuk pemakai yang menyukai perhiasan dengan karakter lembut, dinamis, dan tak biasa.</p>
<p>4</p>		<p>Liontin ini berbentuk hati simetris dengan lengkungan atas yang lembut dan ujung bawah yang meruncing halus. Permukaannya sedikit cembung, menciptakan kesan elegan dan berkelas. Desain ini menonjolkan simbol cinta dan kehangatan dalam bentuk yang sederhana namun bermakna.</p>

PENILAIAN DESAIN ALTERNATIF					
No.	Alternatif	Desain Simple	Estetika	Easy Product	Total
1.	Alternatif 1	4	2	4	10
2.	Alternatif 2	4	4	4	12
3.	Alternatif 3	4	3	4	11
4.	Alternatif 4	4	4	3	11

Dari hasil penilaian untuk sketsa alternatif liontin terpilih adalah alternatif 2 dengan aspek desain yang simple, penilaian estetika dan kemudahan dalam produksi yang akan dijadikan *final design* untuk produk perhiasan kalung gelang.



SKETSA FINAL

Final Design dari perhiasan kalung gelang ini merupakan hasil pengembangan dari alternatif desain pada tali dan liontin yang telah dibuat, yang telah melalui proses analisis dan penilaian berdasarkan kriteria seperti kemudahan, keamanan, fungsional dan desain.

Visualisasi dari desain ini kemudian direalisasikan dalam bentuk model tiga dimensi sebagai representasi dari bentuk produk yang direncanakan. Perhiasan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna yaitu wanita berusia 20-35 tahun yang ingin memakai perhiasan dengan material yang berbeda dengan pasaran yaitu material tulang sapi, dan memakainya di berbagai kegiatan apapun dan memiliki desain yang simple dan cantik dengan proses pemakaian yang lebih mudah. Memiliki ukuran liontin yang kecil yakni 3cm x 2,5cm dan panjang kalung yakni 52cm. Ukuran kalung disesuaikan dengan tipe kalung *matinée* guna menonjolkan fleksibilitas pemakaian, sehingga dapat digunakan oleh pengguna dengan berbagai ukuran leher. Desain rantai kalung dibuat dengan lingkaran yang sedikit lebih besar, memungkinkan setiap mata rantai berfungsi sebagai titik pengait kancing. Hal ini memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menyesuaikan panjang kalung atau mengubahnya menjadi gelang, sesuai ukuran pergelangan tangan.

PROSES PRODUKSI

Berdasarkan Pada proses produksi, dimulai dengan pembuatan rantai kalung dengan vendor perhiasan perak sesuai dengan desain yang telah dibuat, memilih bentuk rantai yang sesuai dengan desain lalu memasang 2 kunci di ujung rantai dan terakhir pembuatan ring untuk pemasangan liontin nantinya. Setelah rantai kalung selesai, selanjutnya pada tahap pemilihan material tulang sapi yang akan dibuat dan memberikan desain yang telah dibuat kepada pengrajin di kampung pengrajin tulang sapi untuk di produksi. Setelah itu, pengrajin mulai mengukur ukuran pada tulang sapi untuk di potong, pemotongan secara detail mulai dilakukan dengan menggunakan kapak dan bor pemotong tulang, memberi lubang ditengah sesuai dengan bentuk desain. Setelah itu *finishing* dilakukan dengan menggunakan bor amplas hingga liontinnya menjadi halus dan cantik berkilau. Setelah liontin selesai, masuk ke tahap terakhir yaitu pemasangan

liontin ke rantai kalung yang telah dibuat sebelumnya, dipasang dengan detail agar tidak terjadi kesalahan pemasangan.



FOTO PRODUK



KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan produk perhiasan berupa kalung dan gelang dengan memanfaatkan limbah tulang sapi menunjukkan bahwa material tersebut memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk bernilai estetika tinggi sekaligus ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah tulang sapi ini tidak hanya menjadi solusi dalam mengurangi dampak pencemaran akibat penumpukan limbah organik, tetapi juga membuka peluang dalam menciptakan produk inovatif di sektor industri kreatif yang berorientasi pada keberlanjutan. Proses perancangan dilakukan dengan pendekatan berpusat pada pengguna (*user-centered design*), yang mana seluruh tahapan perancangan memperhatikan kebutuhan, preferensi, dan kenyamanan pengguna. Berdasarkan hasil analisis data melalui observasi, wawancara, dan kuesioner, diperoleh informasi bahwa desain perhiasan yang sederhana namun elegan lebih diminati oleh target pasar, yakni perempuan usia 20 hingga 35 tahun.

Material utama berupa tulang sapi dipilih karena memiliki kekuatan, keunikan, dan estetika yang khas. Kombinasi tulang dengan material pendukung seperti tali dan ornamen lainnya mendukung kualitas visual dan fungsional produk. Dengan demikian, produk yang dihasilkan tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan estetika pengguna, tetapi juga menyampaikan pesan ekologis dan keberlanjutan dalam praktik desain produk.

Dalam perancangan ini produk yang dirancang masih sedikit rumit ketika berganti dari kalung menjadi cincin. Jadi, diharapkan dapat mengembangkan produk yang lebih efisien lagi ketika digunakan, perlunya perkembangan yang lebih maksimal dalam memanfaatkan limbah tulang sapi sebagai produk perhiasan dan lebih diperkenalkan kepada masyarakat. Sehingga memiliki pembaharuan yang lebih untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- AF Setiawan, N. B. (2022). Design of Portable Clean Water Storage Facilities for Street Vendors. *JOURNAL OF INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN*.
- Andaryati, A. S. (2023). PENGARUH TULANG SAPI SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEBAGIAN . *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol. 11, No.2*.
- Anisa Pramitasari, S. N. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Limbah Jelantah. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT - VOL. 2 NO. 1,,* <https://ejournal-fia.unkris.ac.id/index.php/windradi>.
- Arif, M. I. (2013). STUDI PENANGANAN LIMBAH PADAT INFEKSIUS DI LABORATORIUM RUMAH SAKIT UMUM DAERAH HAJI MAKASSAR . *JURNAL MKMI*.
- Arifki, A. &. (2023). Analisa Sifat Mekanik Tulang Sapi sebagai Alternatif Pengganti Material Implan. *Jurnal Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta*, <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/22859>.
- Batan, I. W. (2018). Kepadatan dan Kekuatan Tulang Sapi Bali Betina yang Dipelihara Masyarakat di Bali. *Jurnal Veteriner*, <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/41682>.
- Diningtia, R. A. (2019). "NECKLACE'S GEOBONE"(Pengembangan Perhiasan Kalung dari Hasil Limbah Tulang Sapi) . *e-Proceeding of Art & Design*.
- Eberle, B. (1996). *Scamper on: Games for Imagination Development*. Amerika.
- Haifan, M. &. (2019). Evaluasi Kinerja Rumah Potong Hewan (RPH) Bayur, Kota Tangerang. *Jurnal IPTEK*.
- Hardinant Akesi Suratmana, H. P. (2023). Pemanfaatan limbah tulang sapi dan kaca sebagai substitusi parsial semen terhadap bata beton pejal. *Jurnal Sipil dan Arsitektur*, <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pilars> .
- Hendranto, D. W. (2019). Logam Perhiasan Sebagai . *JSRW (Jurnal Senirupa Warna)* .
- Intan Tolistiawaty, J. W. (2015). Gambaran Rumah Potong Hewan/Tempat Pemotongan Hewan di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. *Jurnal Vektor Penyakit*.
- M. Yuri Wardana, R. &. (2017). PEMBUATAN HIDROXYAPATIT DARI LIMBAH TULANG SAPI MENGGUNAKAN METODE SOL-GEL. *Jurnal Reaksi (Journal of Science and Technology) Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe*.
- mardeliansyah, y., & burnawi. (2015). Kajian Tulang Sapi Sebagai Sumber Hidroksiapatit. *Jurnal Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.*, <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/22869>.
- maslow, a. h. (1943). a theory of human motivation. *psychological review*.
- Nabila, I. D. (2017). Pemanfaatan Limbah Sendok Plastik Untuk Diaplikasikan Sebagai Produk Perhiasan. *e-Proceeding of Art & Design*.
- Nugrahadi, G. (2007). PERHIASAN DI INDONESIA Fungsi, Teknologi dan perkembangannya. *Program Studi Desain Produk, Jurusan Desain, FSRD, Univ. Trisakti*.
- O, S. N. (2025). Analisis Elemen Visual dan Akustik Panel Bambu Betung pada Ruang Kerja Kreatif. *Jurnal Desain Komunikasi Visual*.

- Ozyaprak. (2016). The Effectiveness of SCAMPER Technique on Creative Thinking Skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 4(1), 31-40.
- Pangestuti, I. D. (2011). Produksi Gelatin Dari Tulang Sapi Dengan Proses Hidrolisa. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Perwitasari, D. S. (2008). HIDROLISIS TULANG SAPI MENGGUNAKAN HCL UNTUK PEMBUATAN GELATIN. " *Pengolahan Sumber Daya Alam Dan Energi Terbarukan* " Surabaya.
- Pristiwati, L. S. (2006). PEMANFAATAN LIMBAH KACA UNTUK BAHAN BAKU PRODUK PERHIASAN.
- Rahayu, A. &. (2019). Eksplorasi Limbah Tulang Sapi Sebagai Sumber Biomaterial . *Kappa Journal Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Hamzanwadi*, <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/index> .
- Rita Dwi Ratnani, S. M. (2010). PEMANFAATAN ECENG GONDOK (EICHORNIA CRASSIPES) UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN COD(CHEMICAL OXYGENDEMAND), pH, BAU, DAN WARNA PADA LIMBAH CAIR TAHU. *JURNAL TEKNIK UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG*.
- Soebono, M. Y. (2019). "EARRING'S GEOBONE" (Pengembangan Perhiasan Kalung dari Hasil Limbah Tulang Sapi). *e-Proceeding of Art & Design*.
- Wening Hesti Nawa Ruci & Dra. Indah Chrysanti Angge, M. (2015). MATAHARI SEBAGAI SUMBER IDE PEMBUATAN PERHIASAN KALUNG. *Jurnal Pendidikan Seni Rupa*.
- Widjajanti, E. (2009). PENANGANAN LIMBAH LABORATORIUM KIMIA. *Pendidikan Kimia FMIPA UNY*.
- Wijaya, I. P. (2021). EKSISTENSI PERHIASAN EMAS DI MASA PANDEMI COVID 19. *JURNAL IMAGINE* , <https://jurnal.std-bali.ac.id/index.php/imagine> .