

PENGGUNAAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM PERANCANGAN PRODUK CAIRAN PEMBERSIH LANTAI BERBASIS ECO ENZYM

Karisma Lutfiana Nurul Fadila¹, Agus Setiyono²

¹Program Studi Teknik Pengolahan Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral
Akamigas, Blora. Jl. Gajah Mada 38, Cepu, Blora, Jawa Tengah. 58315
E-mail: karismalutfiana@gmail.com

ABSTRAK

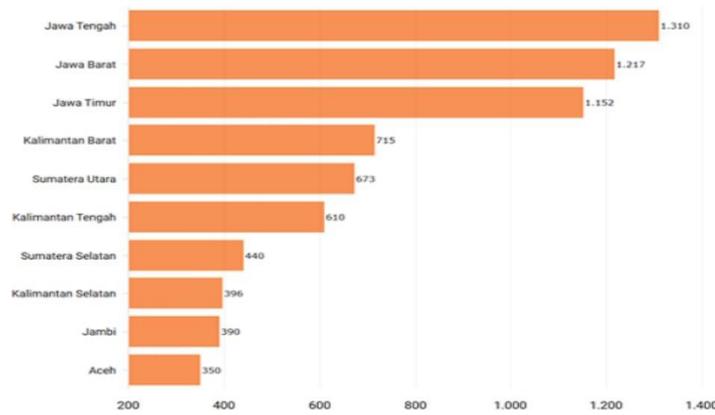
Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), tahun 2021 terdapat 10.683 desa/kelurahan paling banyak di Jawa Tengah yang mengalami pencemaran air disebabkan oleh limbah air sabun. Sabun adalah alat pembersih yang dibuat dari bahan kimia yang tergolong tidak mudah terurai oleh air. Hal tersebut melatarbelakangi peneliti untuk membuat sabun pembersih lantai yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan sampah organik sebagai pembuatan *eco-enzyme*. Berdasarkan data yang diperoleh dari (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) SIPSN KLHK, jumlah timbulan sampah di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 28,6 juta ton dan 41,48% sampah organik termasuk sampah sisa makanan. Solusi yang bisa ditawarkan ialah memanfaatkan timbunan sampah organik menjadi *eco-enzyme* sebagai antibakteri minim bahan kimia dalam pembuatan pembersih lantai. Metode *Analytical Hierarchy Process* dipilih untuk mengetahui hasil proporsi fitur utama sebesar 50%, fitur sekunder 20%, bahan utama 20%, dan sosial & lingkungan 10%. Fitur utama pembuatan pembersih lantai diantaranya dapat membersihkan lantai marmer, porselen serta keramik, cepat kering, tidak licin, dan tidak lengket yang disebut *champion concept*. Fitur tambahan seperti efisiensi tinggi dalam membasmi bakteri, dan ramah lingkungan. Pembuatan pembersih lantai menggunakan bahan dasar utama yaitu *Methyl Ester Sulfonate* (MES), Aquades, NaCl, dan *eco-enzyme*. Pembuatan pembersih lantai terbagi menjadi 3 tahapan yaitu tahap proses *mixing* bahan baku, tahap fermentasi, dan tahap *upgrading*.

Kata kunci: *Analytical Hierarchy Process, Eco-Enzyme, Sampah Organik, Pembersih Lantai*

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu dengan penduduk terpadat di dunia, yaitu dengan jumlah penduduk sekitar 270 juta jiwa (BPS, 2020). Hal tersebut sepadan dengan jumlah rumah tangga yang semakin meningkat di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik pada tahun 2022, pada daerah perkotaan dan perdesaan Indonesia sudah mencapai sekitar 70 juta rumah tangga. Di sisi lain, jumlah sampah rumah tangga semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Limbah domestik baik berupa padat, air, dan udara mencemari lingkungan di banyak wilayah Indonesia.

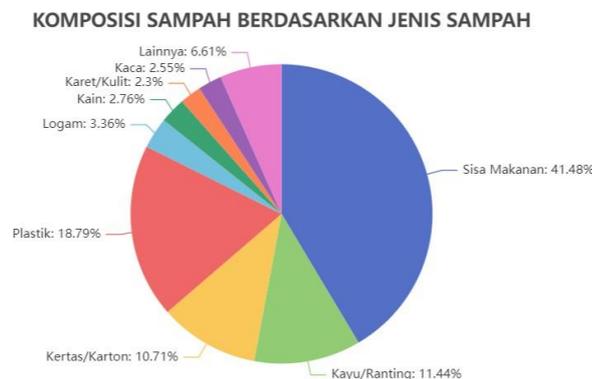
Salah satu limbah rumah tangga yang semakin marak pencemarannya adalah limbah air sabun atau air bekas cuci piring maupun sabun pembersih lainnya yang mencemari air sungai dan air tanah. Menurut Badan Pusat Statistik, pada tahun 2021, terdapat 10.683 desa/kelurahan paling banyak di Jawa Tengah yang mengalami pencemaran air disebabkan oleh pemborosan air sabun. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini yang menunjukkan data pencemaran air akibat limbah air sabun di beberapa wilayah di Indonesia.



Gambar 1. Data Wilayah Pencemaran Air Tertinggi di Indonesia (BPS, 2021)

Sabun merupakan bahan pembersih yang terbuat dari bahan kimia seperti surfaktan, *Alkilbenzena Sulfonat* (ABS) dan senyawa lainnya yang tidak mudah terurai dalam air. Inilah sebabnya mengapa air sabun, cairan pencuci piring, atau air pengering rambut dapat mencemari air sungai atau air tanah. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian untuk membuat sabun ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah untuk menghasilkan oksigen.

Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) KLHK, sampah di Indonesia dapat dibedakan berdasarkan jenis sampahnya.[1] Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah yang menunjukkan data komposisi sampah berdasarkan jenis sampah tersebut.



Gambar 1. Data Komposisi Sampah Menurut SIPSN

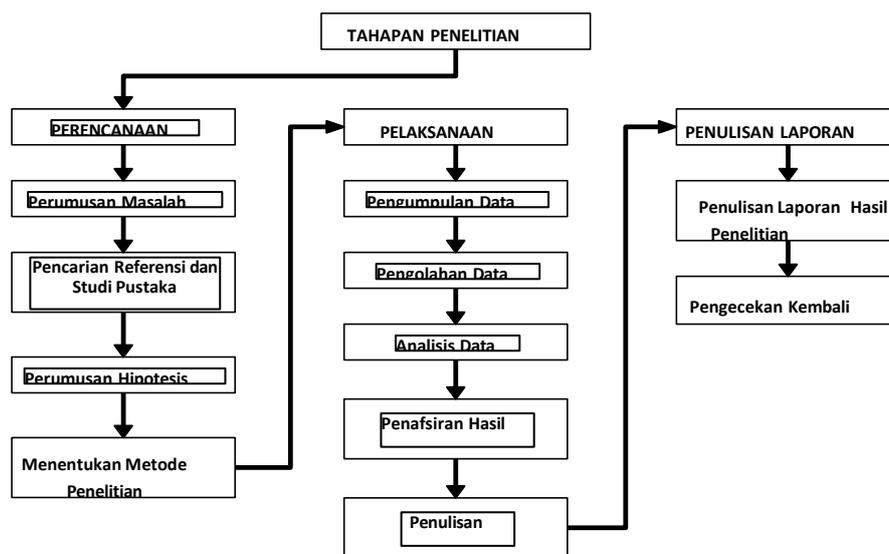
Salah satu permasalahan yang masih dialami oleh Indonesia ialah timbulan sampah yang semakin meningkat setiap tahunnya, Berdasarkan data yang diperoleh pada Gambar 2, jumlah timbulan sampah di Indonesia berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) KLHK pada tahun 2023 mencapai 28,6 juta ton dan 41,48% merupakan sampah organik termasuk sampah sisa makanan [1].

Salah satu solusi yang bisa ditawarkan ialah memanfaatkan timbulan sampah organik tersebut menjadi *eco-enzyme* yang nantinya dapat digunakan sebagai antibakteri ramah lingkungan minim bahan kimia dalam pembuatan cairan pembersih lantai [2]. Penelitian ini membahas pemanfaatan *eco-enzyme* yang mampu dijadikan sebagai bahan pembersih lantai dengan metode hierarki proses. Maka dari itu, perancangan produk pembersih lantai dipilih melalui sistem perbandingan serta market analysis dari beberapa produk yang ada. Hal tersebut bisa dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, menentukan spesifikasi produk, konsep generation, konsep seleksi, konsep testing, spesifikasi penentuan produk akhir, project planning, analisa ekonomi, serta melakukan benchmark terhadap produk yang sudah beredar di pasaran yang sejenis.

Adanya produk pembersih lantai dari *eco-enzyme* bisa direalisasikan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) supaya menghasilkan hasil relatif antar kriteria maupun yang alternatif maka perlu digunakan matriks perbandingan berpasangan. Penerapan ini digunakan pula untuk merancang produk dengan metode benchmarking maupun seleksi dengan produk komersil lainnya. Model AHP ini memiliki beberapa aksioma diantaranya, *reciprocal comparison* yaitu pengambilan keputusan yang harus dimat dan dibandingkan serta menyatakan prefensi. *Homogenity* perlu dinyatakan pada skala yang memiliki batasan atau antara elemn bisa dibandingkan satu dengan lain. Preferensi dapat dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa tipikal tidak berpengaruh oleh alternatif yang ada melainkan perlu objektif secara menyeluruh. *Expactation* memiliki arti untuk tujuan perlu mengambil keputusan yang diasumsikan pada struktur hierari.

2. METODE

Metode pengolahan dan pengumpulan data informasi semua dilakukan oleh hierarki dengan sasaran yang berbeda, kemudian kriteria level pertama dengan menggunakan prinsip metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Tahapan penelitian merupakan tahapan suatu proses penelitian dari awal sampai akhir. Secara umum penulis membagi proses penelitian menjadi tiga tahap utama, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap penulisan laporan. Langkah-langkah untuk setiap langkahnya digambarkan pada Gambar 3 sebagai berikut .



Gambar 3 Hirarki Tahapan Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Data yang berkualitas ditentukan oleh instrumen yang berkualitas, instrumen penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah penyebaran kuesioner. Kuesioner tersebut dirancang sendiri oleh penulis dengan memperhatikan aspek pengumpulan data yang mendukung pengolahan data yang menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah sebuah metode yang digunakan untuk membuat peringkat alternatif keputusan dan memilih keputusan yang paling sesuai [3]. Metode ini melibatkan perbandingan berpasangan antar kriteria dan alternatif untuk menentukan bobot masing-masing. Kuesioner tersebut diberikan dan diisi oleh beberapa responden untuk mengetahui detail keakuratan hasil data.

Table 1 Concept Testing

CONCEPT TESTING	Concept 1: Superpell	Concept 2 : Pembersih Lantai MES + <i>eco-enzyme</i> (REFERENCE)
Membersihkan Lantai Kayu	4	5
Membersihkan lantai marmer	4	4
Membersihkan lantai keramik & porselen	5	5
Menghilangkan bakteri	4	2
Menghilangkan bau tak sedap	4	4
Melindungi permukaan lantai	4	4

Sebelum dimulainya proses penilaian, kriteria penilaian yang ditunjukkan pada Tabel 1. ditetapkan dengan memberikan nilai dalam rentang 1-5. Skor 1 diberikan untuk kriteria yang memiliki kualitas rendah, skor 3 untuk kriteria yang memiliki kualitas baik atau sedang, dan skor 5 untuk kriteria yang memiliki kualitas sangat baik [4]. Dasar penilaian ini disusun berdasarkan hasil diskusi internal peneliti serta studi literatur dari jurnal dan internet. Selanjutnya, peneliti menetapkan persentase penilaian untuk masing-masing kriteria produk pembersih lantai, dengan proporsi fitur utama sebesar 50%, fitur sekunder 20%, bahan utama 20%, dan sosial & lingkungan 10%. Pemilihan proporsi ini dilakukan dengan fokus pada kebutuhan pelanggan, di mana fitur utama dianggap sebagai poin kunci yang memengaruhi keputusan pembelian. Hal ini juga bertujuan untuk membedakan produk dari pesaing, terutama jika terdapat keunggulan tertentu dalam fitur utama [5].

Maka dari itu, dipilihlah konsep produk yang sesuai untuk bahan pembersih lantai ini seperti campuran *Methyl Ester Sulfonate*, *Eco-Enzyme*, dan *Benzalkonium Chloride*, garam dapur, aquades. Texapon, pewarna dan pewangi untuk konsep produk. Bahan-bahan itu menjadikan ciri khas utama yang membedakan dengan pembersih lantai yang berasal dari bahan-bahan kimia [6].

3. PEMBAHASAN

A. Pemilihan Konsep Produk

Proses perancangan konsep produk selesai, langkah berikutnya melibatkan evaluasi konsep produk. Evaluasi ini terdiri dari dua tahap, yaitu pemilihan konsep produk dan penilaian konsep produk. Pemilihan konsep produk bertujuan untuk menyaring konsep-konsep yang ada, dengan tujuan mendapatkan konsep-konsep yang sesuai dengan yang diinginkan atau konsep referensi. Setiap konsep diberikan kode (0) jika sejajar dengan konsep referensi, (+) jika lebih unggul, dan (-) jika lebih rendah. Konsep referensi tetap memiliki kode (0). Setelah penilaian konsep, dilakukan rekapitulasi jumlah (0), (+), dan (-) untuk setiap konsep yang selanjutnya, dilakukan penjumlahan antara jumlah (+) dan (-).

B. Hasil produk Pembersih Lantai dari *Eco-Enzyme*

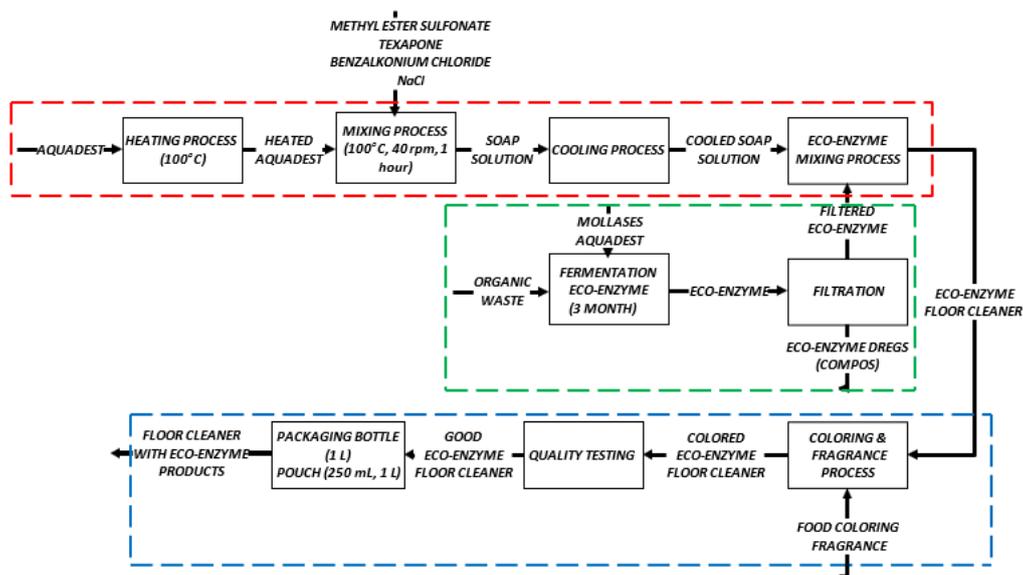
Berdasarkan tahap seleksi konsep yang telah penulis lakukan, konsep produk yang penulis ambil adalah pembersih lantai dengan campuran *Methyl Ester Sulfonate* dan *Eco-Enzyme* (MES + EE) sebagai konsep produk yang akan dijadikan dasar pembentukan produk [7]. Konsep ini akan menggambarkan sebagaimana bentuk kemasan pembersih lantai MES + EE yang dijual di pasaran akan tetapi dengan beberapa spesifikasi dan fitur yang penulis modifikasi. Diantaranya yaitu produk yang lebih ramah lingkungan karena menggunakan *eco-enzyme*

sebagai bahan bakunya, memiliki tambahan kadar *benzalkonium chloride* yang ampuh membunuh bakteri, serta tidak licin dan mudah kering saat pengaplikasiannya, ditambah juga harganya yang lebih ramah dikantong konsumen.



Gambar 4. Produk Pembersih Lantai dari *Eco-Enzyme*

C. Block Flow Diagram



Gambar 5. Block Flow Diagram Pembuatan Produk Pembersih Lantai dari *Eco-Enzyme*

Pada Gambar 5. di atas dibagi menjadi 3 tahap. Untuk tahap yang pertama ditunjukkan dengan kotak merah, dimana pada tahap ini merupakan pemanasan air pencampuran *eco-enzyme*, pemberian pewarna dan pewangi, dan pengujian pH. Tahapan utama atau proses *mixing* pembuatan larutan pembersih lantai tersebut, diawali dengan proses pemanasan *aquades* hingga mencapai 100°C, lalu selanjutnya masuk pada tahapan proses pencampuran MES, Texapon, *Benzalkonium Chloride*, NaCl, serta penambahan larutan *eco-enzyme* [8].

Tahapan selanjutnya yang ditunjukkan dengan kotak hijau merupakan tahap fermentasi dan pembuatan *eco-enzyme*. Pembuatan *eco-enzyme* ini dilakukan dengan cara memfermentasi sampah organik atau sampah makanan menggunakan molase atau tetes tebu, proses fermentasi ini dilaksanakan selama 3 bulan. Selanjutnya dilakukan proses filtrasi untuk menyaring sisa makanan yang tidak terurai dan dijadikan kompos.

Tahap yang terakhir merupakan tahap *upgrading*, yang ditandai dengan kotak biru. Pada tahap ini pertama dilakukan penambahan bahan pewarna serta pewangi untuk meningkatkan daya tarik konsumen, dan menambah variasi. Selanjutnya dilakukan uji kualitas berupa tes pH, dan didapatkan pH sebesar 5,5. Selain itu dilakukan juga uji organoleptik. Uji organoleptik adalah metode pengujian yang menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu suatu produk [9]. Produk akhir kemudian disimpan pada tangki dan dilanjutkan dengan proses distribusi serta pengemasan.

C. Formulasi Produk

Dalam pembuatan suatu produk, formulasi adalah tahapan kunci yang diperlukan. Formulasi ini bertujuan untuk mengatur komposisi bahan-bahan yang digunakan agar mencapai kualitas yang diinginkan [10]. Produk pembersih lantai ini memiliki formula khusus yang memegang peran penting dalam menciptakan pembersih lantai berkualitas tinggi. Proses formulasi produk pembersih lantai ini dilakukan di skala laboratorium. Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam formulasi produk pembersih lantai yaitu, daftar bahan dan peralatan yang digunakan, prosedur formulasi, serta penampilan produk hasil formulasi.

Tabel 2. Daftar Bahan Pembuatan Produk Pembersih Lantai dari *Eco-enzyme*

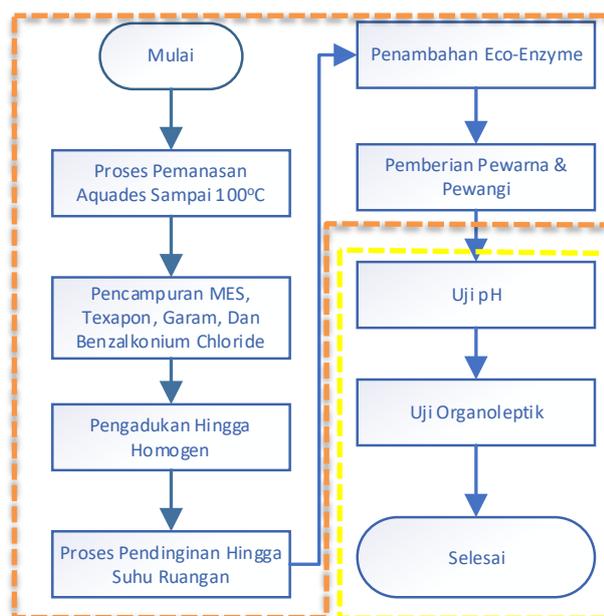
No.	Bahan	Jumlah
1.	<i>Methyl Ester Sulfonate</i>	70 gr
2.	<i>Eco-enzyme</i>	100 ml
3.	<i>Benzalkonium Chloride</i>	5 ml

D. Prosedur Formulasi

Formulasi produk di laboratorium sangatlah penting untuk dilakukan sebelum melakukan produksi secara massal. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi teknologi, spesifikasi, serta resiko yang mungkin terjadi saat produksi massal. Proses formulasi Flozyme dapat dilihat pada Gambar 3.

Tahap produksi Flozyme diawali dengan proses pemanasan aquades hingga mencapai 100°C. Selanjutnya larutkan MES, Texapon, serta *Benzalkonium Chloride* kedalam aquades tersebut dan dilanjutkan proses homogenisasi, pemanasan ini dilakukan guna untuk mempercepat proses pelarutan MES nya itu sendiri [11]. MES disini berperan sebagai agen surfaktan, serta texapon disini berfungsi sebagai penambah busa atau *foam booster*, sedangkan *Benzalkonium Chloride* berfungsi sebagai pembunuh kuman. Selanjutnya masukkan larutan garam kedalamnya sebagai penambah kekentalan atau viskositas dari larutannya, [12] peningkatan viskositas ini disebabkan oleh muatan positif (Na^+) pada garam akan mengikat muatan *negative* yang terbentuk pada saat pelarutan MES dengan air, pengikatan ini yang menyebabkan meningkatnya viskositas saat penambahan larutan garam NaCl.

Selanjutnya larutan didinginkan hingga mencapai suhu ruangan, yang nantinya akan diberikan *eco-enzyme*, penambahan *eco-enzyme* dilakukan pada saat larutan sudah dingin dikarenakan jika larutan masih panas akan dikhawatirkan dapat merusak kandungan bakteri dari *eco-enzyme* nya itu sendiri. Yang terakhir pemberian pewangi serta pewarna yang bisa disesuaikan dengan selera, dimana untuk *Flozyme* sendiri terdapat 3 varian warna dengan wangi yang berbeda beda.



Gambar 6. Flowchart Pembuatan Pembersih Lantai Flozyme

Dengan demikian, didapatkanlah uji spesifikasi yang dapat dilakukan di Laboratorium PEM Akamigas hanyalah uji pH yaitu sekitar 5,3-5,5. Selain itu pengujian organoleptic melalui parameter uji seperti warna merah, ungu, dan hijau, namun agak sedikit keruh dikarenakan pengaruh dari penambahan *eco-enzyme*. Serta aroma wangi sesuai dengan pewangi yang ditambahkan (Rose, Lavender, Serai) juga tekstur sedikit kental dan busa yang cukup banyak.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan percobaan pada laboratorium fundamental maka dapat diambil kesimpulan bahwa; Salah satu cara pemanfaatan sampah sisa makanan dengan memfermentasi sisa makanan menjadi *eco-enzyme* sebagai bahan utama pembuatan pembersih lantai yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi; Dengan metode *concept testing* dapat menjadikan *eco-enzyme* menjadi salah satu alternatif untuk membuat pembersih lantai yang ramah lingkungan.

Dengan demikian, analisis kebutuhan pasar yang dilakukan adalah dengan melakukan survei berupa *interview* kepada masyarakat terkait produk existing yang sebelumnya sudah beredar di pasaran guna memenuhi keinginan produk yang diinginkan oleh para konsumen untuk meningkatkan daya saing terhadap kompetitor serupa. *Champion concept* yang dipilih adalah sabun pembersih lantai dengan fitur utama dapat membersihkan lantai marmer, porselen serta keramik, cepat kering, tidak licin, dan tidak lengket. Untuk fitur tambahan seperti memiliki efisiensi tinggi dalam membasmi bakteri, dan ramah lingkungan dikarenakan menggunakan bahan baku berupa *Eco-enzyme*. Produk ini juga memiliki variasi kemasan, isi, dan harga, serta bahan yang tidak membuat iritasi kulit dan tidak lengket di tangan.

Metode *Analytical Hierarchy Process* digunakan sebagai metode asesmen untuk menentukan bahan-bahan dari pembersih lantai yang berbasis *eco-enzyme*. Maka dipilihlah konsep produk yang sesuai untuk bahan pembersih lantai ini seperti campuran *Methyl Ester Sulfonate*, *Eco-Enzyme*, dan *Benzalkonium Chloride*, garam dapur, aquades, texapon, pewarna dan pewangi sebagai konsep *champion*. Hal itu berdasarkan asesmen dan *benchmarking* antara pembersih lantai berbahan *eco-enzyme* dengan produk-produk pembersih lantai yang menggunakan bahan kimia yang beredar di pasaran.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] SIPSN, "No Title," *Pengolahan Sampah dan Sisa Makanan*, 2023.
- [2] A. Z. Syaiful, M. F. Buraerah, and R. Ridwan, "Pelatihan Pembuatan Cairan Pembersih Methyl Ethyl Sulfonate – Eco Enzyme Di Kampoeng Kuliner Makassar," *J. Kreat. dan Inov. (Jurnal Kreanova)*, vol. 3, no. 2, pp. 47–52, 2023, doi: 10.24034/kreanova.v3i2.5533.
- [3] W. L. Nisa, I. Ismet, and N. Andriani, "Development of e-modules based on multi-representations in solid-state physics introductory subject," *Berk. Ilm. Pendidik. Fis.*, 2020, [Online]. Available: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bipf/article/view/7690>
- [4] W. A. Siswanto, *Teori dan Aplikasi Dinamika Teknik: dengan Contoh dalam SMath*. books.google.com, 2018. [Online]. Available: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=kGNoDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR13&dq=gerak+kinematika&ots=C242osQF65&sig=Ba6908W9n3cvEp-rvbaAnnyNJB8>
- [5] W. Gibson, *Product design and development*. 2022. doi: 10.2166/9781789061840_0019.
- [6] D. Hidayatullah, D. A. Putra Afrizen, M. Ulfa, M. Fairuz Ivandyaputra, S. M. Ardy Syah Putra, and R. Hidayat, "Desain Prototype Robot Vacuum Cleaner Otomatis Berbasis Arduino Uno," *J. Komput. dan Elektro Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 14–17, 2024, doi: 10.58291/komets.v2i1.159.
- [7] A. Kahfi, "Overview of Waste Management," *Jurisprud. Dep. Law, Fac. Sharia Law*, vol. 4, no. 1, p. 12, 2017.
- [8] S. Abdimesin, T. Susilowati, S. Muljani, L. Edahwati, and S. Sutyono, "Teknologi Pembuatan Pembersih Lantai Sereh untuk Menambah Kesejahteraan Kelompok Tani Kosagrha Lestari Surabaya," *Abdi-mesin J. Pengabd. Masy. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 21–27, 2023, doi: 10.33005/abdimesin.v3i2.53.
- [9] R. F. R. Nurzaman, S. R. Nurhayati, and ..., "MENGANALISIS HUBUNGAN RODA-RODA MENGGUNAKAN APLIKASI TRACKER," *J. Teach. ...*, 2018, [Online]. Available: <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/jtlp/article/view/6547>
- [10] A. S. Aryani, H. Taher, and K. Subandi, "Desain Model Identifikasi Dini Pemanfaatan Tanaman Aromatik Indonesia," *J. Teknoinfo*, vol. 17, no. 2, pp. 538–547, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/3100>
- [11] W. Hidayat, R. Sadiana, A. H. Nasution, R. Rahim, and ..., "ENERGI DAN TERMOFLUID," *simdos.unud.ac.id*. [Online]. Available: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_dir/b04241330baf667e07a7fe1ec9682b1e.pdf
- [12] D. Endah Kusumawati and C. Nindya Putri, "Pelatihan Pembuatan Sabun Ecoenzyme Berbahan Limbah Organik Rumah Tangga di Kelompok Ibu-Ibu PKK Desa Batusari Demak," *Nuansa Akad. J. Pembang. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–22, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/nuansaakademik/article/view/1081>