Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Peningkatan Kualitas Produk *Eco Enzyme* dengan Metode *Seven Tools* dan *5W+1H*

Lilis Nurhayati[1], Nyoman Sri Widari[2], dan Agrienta Bellanov[3]
[1,2,3]Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Darma Cendika, Jl. Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No.201 Surabaya

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
193 – 206

Tanggal penyerahan:
28 Februari 2025

Tanggal diterima:
10 Maret 2025

Tanggal terbit:
30 April 2025

EMAIL

[1]lilis.nurhayati@ukdc.ac.id
[2]nyoman.widari@ukdc.ac.id
[3]agrientabellanov@ukdc.ac.id

ABSTRACT

Eco-enzyme is a fermentation product of organic materials, which is beneficial to the environment, but often suffers from defects in its production. This research aims to improve the quality of eco-enzymes using the Seven Tools and 5W+1H methods. Seven Tools identifies the causes of defects, while 5W+1H formulates improvement strategies. The analysis results show that color defects or black mold is the main problem with a percentage of 46.15%. Causal factors include poor quality raw materials, low labor skills, and suboptimal processing methods. Improvements were made by selecting fresh organic ingredients, 20% leafless vegetable composition, 30-minute soaking, and more optimal stirring. This strategy is expected to improve product quality and reduce the level of defects in eco-enzyme production.

Keywords: *eco enzyme, seven tools, 5W+1H, quality control, production improvement.*

ABSTRAK

Eco enzyme adalah produk fermentasi bahan organik yang bermanfaat bagi lingkungan, tetapi sering mengalami cacat dalam produksinya. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kualitas *eco enzyme* menggunakan metode *Seven Tools* dan *5W+1H*. *Seven Tools* mengidentifikasi penyebab cacat, sedangkan *5W+1H* merumuskan strategi perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa cacat warna atau jamur hitam adalah masalah utama dengan persentase 46,15%. Faktor penyebabnya meliputi kualitas bahan baku yang kurang baik, keterampilan tenaga kerja yang rendah, serta metode pengolahan yang tidak optimal. Perbaikan dilakukan dengan pemilihan bahan organik segar, komposisi sayuran tanpa daun 20%, perendaman 30 menit, serta pengadukan yang lebih optimal. Strategi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan mengurangi tingkat kecacatan dalam produksi *eco enzyme.*

Kata kunci: *eco enzyme, seven tools, 5W+1H, pengendalian kualitas, perbaikan produksi.*

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara dengan iklim tropis, memiliki sumber daya alam yang melimpah yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis tanaman buah dan sayur. Konsumsi buah dan sayur sangat dianjurkan untuk meningkatkan kesehatan manusia, sementara limbah organiknya dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Salah satu inovasi yang berkembang dalam pemanfaatan limbah organik adalah *eco enzyme,* cairan hasil fermentasi yang memiliki berbagai manfaat lingkungan seperti meningkatkan kualitas tanah, air, dan udara [1]. Penggunaan *eco enzyme* sebagai bagian dari gerakan ramah lingkungan telah menarik perhatian berbagai komunitas dan industri yang peduli terhadap keberlanjutan lingkungan.

Penelitian mengenai *eco enzyme* sebagai solusi pengolahan limbah organik semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir, terutama dalam konteks keberlanjutan lingkungan dan

peningkatan kualitas produk fermentasi. *Eco enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi bahan organik yang kaya akan enzim dan memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai pembersih alami, pupuk organik, serta agen pengurai limbah organik [2], [3], [4]. Dalam beberapa penelitian, penggunaan *eco enzyme* telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas air sungai yang tercemar [5], [6], serta mengurangi degradasi tanah melalui peningkatan kesuburan lahan pertanian [7], [8]. Selain itu, *eco enzyme* juga berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti yang ditemukan dalam penelitian [6], [9] dan [10], yang menunjukkan pengaruh positif pemberian *eco enzyme* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada serta tanaman junggulan.

Meskipun manfaat *eco enzyme* telah banyak dikaji, aspek pengendalian kualitas dalam proses produksinya masih menjadi tantangan. Beberapa penelitian menemukan bahwa cacat produk eco enzyme, seperti perubahan warna menjadi hitam, bau yang tidak diinginkan, serta ketidaksesuaian pH, sering terjadi akibat kurang optimalnya proses produksi [3], [10], [11]. *Eco enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik yang berfungsi sebagai produk pembersih ramah lingkungan. Karakteristik standar *eco enzyme* yang berkualitas tinggi meliputi pH berkisar antara 3 hingga 4, warna coklat, dan aroma asam segar tanpa bau tidak sedap [12], [13], [14]. Perubahan warna menjadi coklat tua mengindikasikan proses fermentasi yang optimal [15], [16], sedangkan aroma segar berasal dari asam asetat dan alkohol yang dihasilkan selama fermentasi [17], [18]. Menjaga kondisi fermentasi dan proporsi bahan yang tepat sangat penting untuk menghasilkan eco enzyme yang efektif dan aman untuk digunakan [19], [20], [21]. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pendekatan *Seven Tools*, yang merupakan teknik pengendalian kualitas berbasis statistik yang umum digunakan dalam industri manufaktur dan produksi [22], [23], [24]. Pendekatan ini mencakup penggunaan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), *diagram pareto*, dan *check sheet* untuk mengidentifikasi serta mengatasi akar permasalahan kualitas produk [23], [24].

Dalam konteks produksi, *Seven Tools* telah diterapkan dalam beberapa penelitian untuk meningkatkan kualitas fermentasi dan meminimalkan cacat produk. Penelitian oleh [24], [25] menunjukkan bahwa penerapan metode *Seven Tools* dalam produksi roti dan kayu dowel sapu berhasil mengurangi tingkat kecacatan produk sebesar 30%. Selain itu, penelitian oleh [23] membuktikan bahwa penggunaan *Seven Tools* dalam industri gula dapat mengidentifikasi penyebab utama cacat produksi dan memberikan rekomendasi perbaikan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam peningkatan kualitas produk eco enzyme.

Selain *Seven Tools*, metode *5W+1H* juga telah banyak digunakan untuk meningkatkan kualitas produk dalam berbagai industri, termasuk industri jasa dan manufaktur [22], [26]. Metode ini membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab kecacatan dan memberikan solusi perbaikan yang lebih sistematis [23]. Oleh karena itu, kombinasi *Seven Tools* dan *5W+1H* berpotensi besar dalam menyusun strategi peningkatan kualitas produksi *eco enzyme*, baik dari aspek bahan baku, proses fermentasi, hingga keterampilan tenaga kerja yang terlibat dalam produksinya [23], [24].

Dengan adanya temuan dari penelitian sebelumnya, terdapat kesenjangan penelitian yang masih perlu dijembatani. Penelitian terdahulu lebih banyak memberikan fokus pada manfaat eco enzyme dalam pengolahan lingkungan dan pertanian, sementara penelitian yang membahas strategi peningkatan kualitas produk *eco enzyme* melalui pendekatan sistematis masih sangat terbatas. Penelitian ini akan mengisi kesenjangan tersebut dengan menerapkan *Seven Tools* dan *5W+1H* dalam proses produksi *eco enzyme* untuk mengurangi tingkat kecacatan dan meningkatkan standar kualitas produk [25].

Penelitian ini dilaksanakan di komunitas eco enzyme SAMAKU karena banyaknya cacat produk *eco enzyme* yang dihasilkan, sehingga memerlukan pengendalian kualitas agar produknya sesuai dengan standar yang diharapkan. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengkaji elemen-elemen yang berkontribusi terhadap cacat produk eco enzyme dengan menerapkan pendekatan Seven Tools. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan strategi perbaikan berbasis *5W+1H* agar dapat mengoptimalkan kualitas produk *eco enzyme*.

Penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi baik secara akademik maupun praktis. Secara akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metode pengendalian kualitas berbasis *Seven Tools* dalam proses produksi *eco enzyme*. Secara praktis, hasil penelitian ini akan

memberikan manfaat langsung bagi komunitas penggiat *eco enzyme* dalam meningkatkan efektivitas produksi dan mengurangi cacat produk. Selain itu, penelitian ini juga relevan dalam konteks keberlanjutan lingkungan, di mana *eco enzyme* berpotensi menggantikan bahan kimia sintetis dalam berbagai aplikasi rumah tangga dan industri [3].

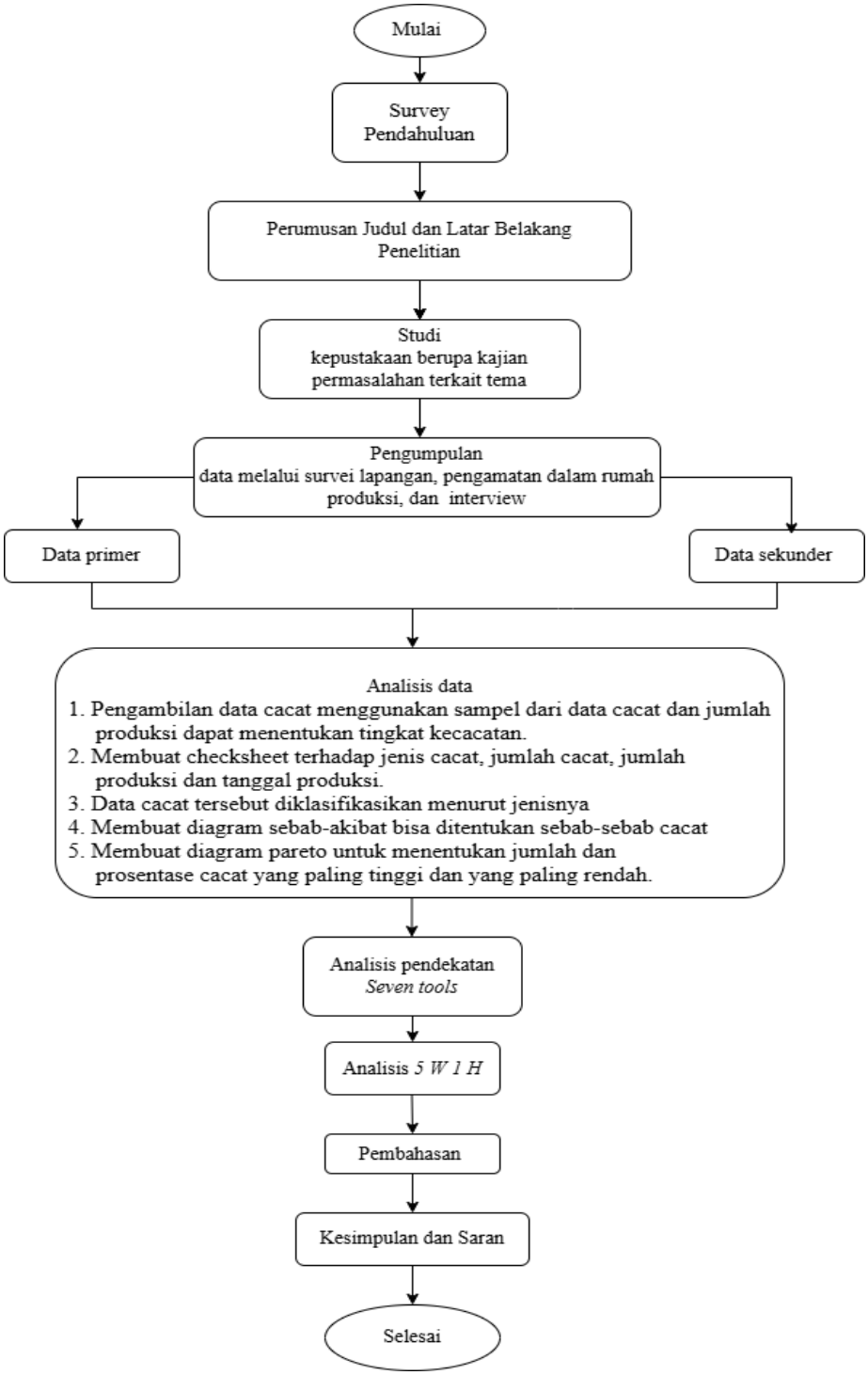
METODE

Penelitian ini dimulai dengan survei pendahuluan untuk memahami kondisi awal dan mengidentifikasi permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut, yang penting untuk memastikan bahwa penelitian memiliki dasar yang kuat dan relevan dengan konteks yang ada [27], [28]. Selanjutnya, dilakukan perumusan judul dan latar belakang penelitian, yang melibatkan pemilihan judul yang menarik dan relevan, serta pengembangan kerangka konseptual yang jelas untuk mendukung penelitian [29], [30]. Kemudian, studi kepustakaan dilakukan untuk memperdalam pemahaman mengenai teori dan konsep yang relevan dengan tema penelitian, yang membantu dalam mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur yang ada dan memastikan bahwa penelitian berkontribusi pada pengembangan teori yang ada [31], [32]. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data, yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui *survey* lapangan, pengamatan langsung dalam rumah produksi, serta wawancara dengan pihak terkait. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari sumber-sumber terdokumentasi, seperti laporan produksi, literatur terkait, dan dokumen pendukung lainnya.

Setelah data terkumpul, dilakukan analisis data yang mencakup beberapa langkah utama, yaitu:

1. Pengolahan data menggunakan teknik tabel dan diagram untuk menganalisis kapasitas produksi serta jumlah produk yang dapat memenuhi permintaan pasar.
2. Membuat *checklist* terhadap kapasitas, total *order*, serta jumlah produksi dan cacat produksi untuk memahami efisiensi produksi.
3. Menganalisis penyebab cacat produksi berdasarkan kategori penyebab utama.
4. Menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) untuk mengidentifikasi faktor penyebab cacat produksi.
5. Membuat diagram pareto guna menentukan faktor utama yang paling berpengaruh terhadap cacat produksi, sehingga dapat dilakukan perbaikan yang lebih efektif.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Seven Tools* dalam hal ini diambil tiga *tools* yaitu *checklist*, diagram sebab-akibat dan *diagram pareto*, yang merupakan metode analisis data statistik sederhana untuk meningkatkan kualitas produksi. Selain itu, dilakukan juga analisis *5W+1H*, yang membantu dalam memahami akar permasalahan dengan mengidentifikasi apa, siapa, kapan, di mana, mengapa, dan bagaimana peristiwa terjadi. Setelah analisis data selesai, tahap berikutnya adalah pembahasan, di mana hasil temuan diinterpretasikan untuk menjawab permasalahan penelitian. Terakhir, penelitian ini ditutup dengan kesimpulan dan saran, yang merangkum hasil utama penelitian serta memberikan rekomendasi bagi perbaikan kualitas produksi di masa mendatang. Dengan metode ini, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor penyebab cacat produksi serta mengusulkan solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk *eco enzyme* di komunitas SAMAKU. Diagram alir penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Data dan Karakteristik Kualitas

Penelitian ini menganalisis karakteristik kualitas yang berkaitan dengan cacat pada produk eco enzyme dengan kriteria yang telah ditetapkan yaitu pH, aroma, adanya belatung, warna dan jamur hitam. Sampel yang diambil adalah semua batch yang diproduksi dalam waktu seminggu sekali diperiksa kualitasnya. Berikut ini adalah cara pengambilan data cacat yang dilakukan oleh bagian *quality control* komunitas SAMAKU dalam menganalisis kualitas produk *eco enzyme* yang dihasilkan:

1. Siapkan wadah yang digunakan untuk fermentasi cairan eco enzyme.
2. Lakukan pemeriksaan terhadap kemungkinan kecacatan dan catat setiap jenis kecacatan yang ditemukan.
3. Klasifikasikan kecacatan berdasarkan jenisnya, lalu lakukan pencatatan.
4. Pemeriksaan dilakukan pada setiap wadah untuk mengidentifikasi adanya cacat.
5. Seluruh produk yang dihasilkan diperiksa secara menyeluruh.

Setelah mengidentifikasi cacat produk dalam proses produksi, cacat tersebut dikategorikan berdasarkan jenisnya.

Kriteria Kualitas

Kualitas produksi mempunyai kriteria yang sudah ditetapkan dan akan mengusahakan kualitas produksinya mencapai standart yang sudah ditetapkan. Dibawah ini adalah standarisasi kualitas produk *eco enzyme* pada tabel.1.

Tabel 1. Kriteria Kualitas produk *eco enzyme*.

Nama Produk	Persyaratan Kualitas
Produk *eco enzyme*	PH < 4
	Beraroma fermentasi
	Tidak ada belatung
	Warna khas *eco enzyme*
	Tidak ada jamur hitam

Analisis *Seven Tools*

Seven Tools digunakan untuk mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan kualitas yang terjadi selama proses produksi *eco enzyme*. Dalam penelitian ini diambil tiga *tools* yang diuraikan dibawah ini, yaitu diagram sebab akibat, *Cheksheet* data dan *Pareto*.

Diagram Sebab Akibat

Penyusunan diagram sebab-akibat bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab serta dampaknya terhadap karakteristik kualitas. Berdasarkan wawancara dengan tim produksi, dua orang dari bagian pembahanan dan pencucian, serta satu orang dari quality control/grading, dapat diketahui faktor-faktor yang menyebabkan cacat dalam produksi. Terdapat berbagai jenis cacat, antara lain cacat pH lebih dari 4, aroma bau got, warna hitam/ jamur hitam, timbul belatung.

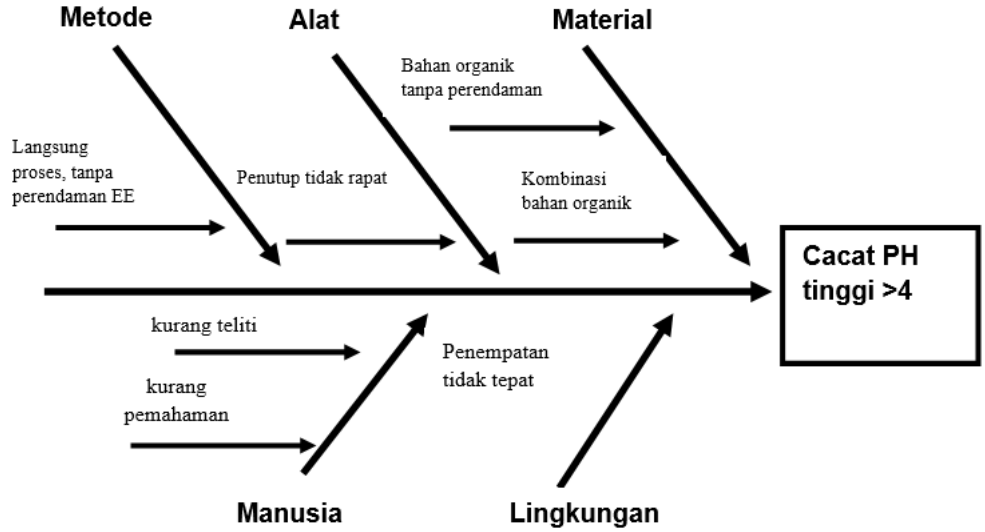
1. Cacat pH lebih dari 4

Berdasarkan hasil wawancara dengan tim produksi, bagian pembahanan, dan penyortiran bahan organik, cacat pH lebih dari 4 banyak terjadi karena material serta metode/ cara memprosesnya. Hal tersebut sejalan dengan penelitian [15] kombinasi bahan baku, seperti kulit buah dan sayuran, dapat memengaruhi pH *eco enzyme* secara signifikan. Konsentrasi ragi yang digunakan selama fermentasi juga dapat mengubah pH, dengan nilai berkisar antara 3,9 hingga 4,1 [13]. Lama fermentasi dan jenis gula yang digunakan, seperti molase atau gula merah, juga berperan penting, penambahan molase dapat menurunkan nilai pH secara signifikan, tergantung pada konsentrasinya [33].

Tabel 2. Sebab cacat pH tinggi lebih dari 4

Faktor-faktor	Uraian
Mesin	-
Manusia	Kurang pemahaman dan kurang teliti
Material	Bahan organik tidak direndam EE, kombinasi bahan organik.
Metode	Langsung diproses, tidak ada perendaman
Alat	kurang rapat
Lingkungan	penempatan tidak tepat

Dari tabel 2. dibuatkan diagram sebab akibat pH tinggi lebih dari 4 terlihat pada gambar. 2, disini bagian penanganan bahan baku mempunyai peranan yang penting tentang terjadinya cacat pH tinggi. Kurang teliti dan terampilnya dalam penanganan bahan baku menimbulkan resiko saat proses fermentasi. Penempatan *eco enzyme* yang tidak baik juga menjadi penyebab cacat ini. Manusia juga memiliki peranan ketelitiannya untuk menutup tong/ wadah *eco enzyme*, pengetahuan dan ketrampilan sangat dibutuhkan Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, penyebab utama cacat pH tinggi adalah faktor material, di mana bahan organik tidak direndam terlebih dahulu dengan *eco enzyme dan* metode/ cara memproses, yaitu langsung diolah tanpa perendaman.



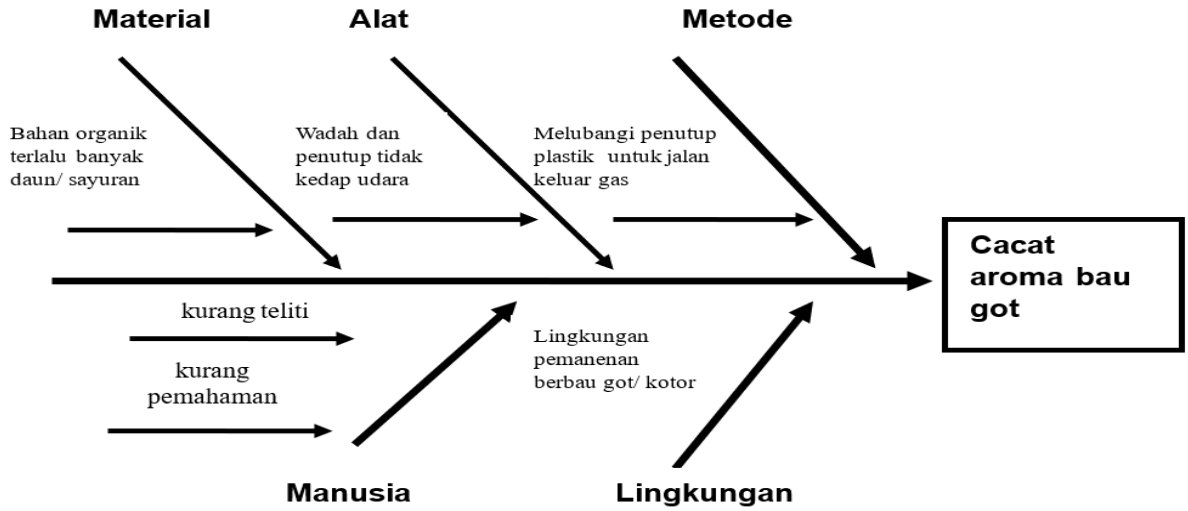
Gambar 2. Diagram sebab akibat cacat pH tinggi, > 4

2. Cacat aroma bau got

Tabel 3. Sebab cacat aroma bau got

Faktor-faktor	Uraian
Mesin	-
Manusia	Kurang pemahaman Kurang teliti
Material	Bahan organik terlalu banyak daun/ sayuran
Metode	Salah metode: melubangi penutup plastik untuk jalan keluar gas
Alat	Wadah dan penutup tidak kedap udara
Lingkungan	Lingkungan pemanenan berbau got/ kotor

Berdasarkan Tabel 3, diagram sebab-akibat untuk cacat aroma bau got disusun dan dapat dilihat pada gambar 3. Pada saat bahan organik dimasukkan ke dalam wadah, wadah tidak ditutup rapat/ tidak kedap udara, dan sengaja dilubangi penutupnya agar terdapat jalan keluar gas. Hal ini karena kurang pemahaman sumber daya manusia dalam membuat *eco enzyme*. Lingkungan tempat pemanenan *eco enzyme* juga berpengaruh pada cacat aroma bau got.



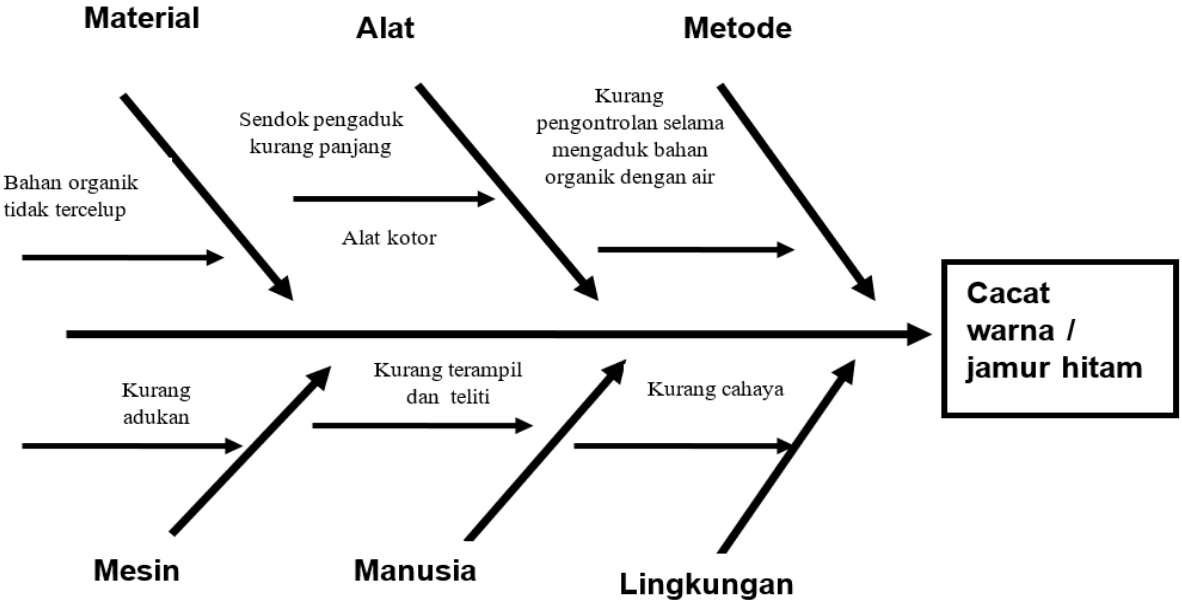
Gambar 3. Diagram sebab akibat cacat aroma bau got

3. Cacat warna hitam

Tabel 4. Sebab cacat warna/ jamur hitam

Faktor-faktor	Uraian
Mesin	Kurang adukan
Manusia	Kurang terampil dan teliti
Material	Bahan organik tidak tercelup sempurna
Metode	Kurang kontrol selama mengaduk bahan organik dengan air dan molase
Alat	Sendok pengaduk kurang panjang
Lingkungan	Kekurangan pencahayaan

Berdasarkan Tabel 4, diagram sebab-akibat untuk cacat warna atau munculnya jamur hitam telah disusun dan dapat dilihat pada gambar 4 di bawah. Cacat warna hitam muncul karena sebab kurang trampil dan kurang telitinya sumber daya manusia dalam mengaduk bahan organik sehingga sebagian tidak tercelup dengan air akibatnya timbul jamur hitam yang menempel di wadah dan menyebabkan cacat warna *eco enzyme* menjadi hitam.



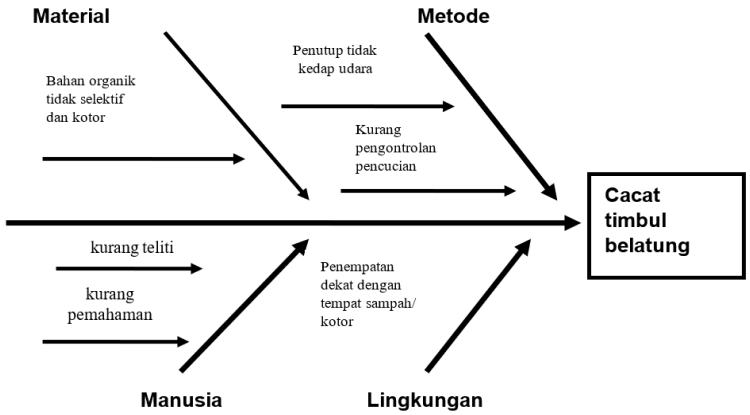
Gambar 4. Diagram sebab akibat cacat warna hitam

4. Cacat timbul belatung

Tabel 5. Sebab cacat timbul belatung

Faktor-faktor	Uraian
Mesin	-
Manusia	Kurang terampil dan teliti
Material	Bahan organik tidak selektif dan kotor
Metode	Kurang pengontrolan pencucian
	Penutup tidak ditutup rapat dan tidak kedap udara
Alat	-
Lingkungan	Penempatan dekat dengan tempat sampah/ kotor

Dari tabel 5. dibuatkan diagram sebab akibat cacat timbul belatung dapat dilihat pada gambar 5, cacat ini terjadi karena sumber daya manusia kurang teliti dan trampil dalam menutup wadah dan menempatkan wadah pada lingkungan yang berdekatan dengan tempat sampah/ kotor sehingga ada mikroba/ makhluk hidup yang berkembang di *eco enzyme* selama masa fermentasi.



Gambar 5. Diagram sebab akibat cacat timbul belatung

Cheksheet data cacat eco enzyme

Tabel 6. Jumlah produksi dan jumlah cacat selama Oktober s/d Desember

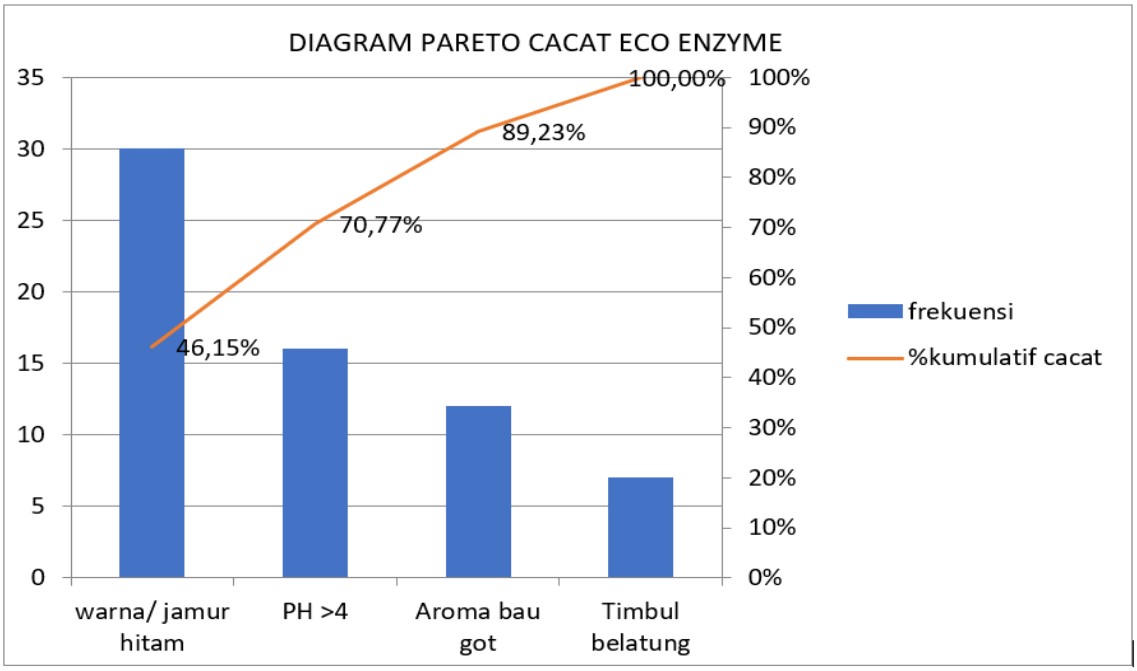
No	No batch	Produksi	Jumlah Cacat	Jumlah Baik	% Cacat
1	Batch 1	50	6	44	12,00
2	Batch 2	50	5	45	10,00
3	Batch 3	51	5	46	9,80
4	Batch 4	60	5	55	8,33
5	Batch 5	58	4	52	10,34
6	Batch 6	50	5	45	10,00
7	Batch 7	55	6	49	10,91
8	Batch 8	54	5	49	9,26
9	Batch 9	53	6	47	11,32
10	Batch 10	55	6	49	10,91
11	Batch 11	50	5	45	10,00
12	Batch 12	57	5	52	8,77
	Jumlah	643	65	578	10,14

Tabel 7. Jumlah cacat menurut jenis selama bulan Oktober s/d Desember

no	No batch	Jenis cacat			
		PH >i 4	Aroma bau got	Warna hitam /jamur hitam	Timbul belatung
1	Batch 1	1	1	3	1
2	Batch 2	2	1	2	0
3	Batch 3	2	1	2	0
4	Batch 4	2	0	2	1
5	Batch 5	2	1	2	1
6	Batch 6	0	1	3	1
7	Batch 7	2	1	2	1
8	Batch 8	1	1	3	0
29	Batch 9	1	1	3	1
10	Batch 10	2	1	3	0
11	Batch 11	1	1	2	1
12	Batch 12	0	2	3	0
	Jumlah	16	12	30	7

Diagram Pareto eco enzyme

Diagram Pareto menunjukkan berbagai jenis cacat yang terjadi dalam produksi *eco enzyme*. Faktor utama penyebab cacat dapat diidentifikasi guna peningkatan kualitas produksi *eco enzyme.* Dari diagram tersebut, dapat disimpulkan bahwa cacat dominan adalah perubahan warna atau munculnya jamur hitam, yang menyumbang 46,15% dari total cacat. Faktor kedua yang berkontribusi signifikan adalah pH >4 (24,62%), diikuti oleh aroma bau got (18,46%) dan timbulnya belatung (10,77%). Dengan menggunakan prinsip *Pareto* (80/20), terlihat bahwa faktor utama, warna/jamur hitam merupakan cacat tertinggi yang memenuhi hukum 80/20 maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengurangi jumlah cacat tersebut dengan cara mencari penyebab dan memerlukan langkah-langkah perbaikan dengan melakukan usulan perbaikan. Oleh karena itu, fokus perbaikan dalam peningkatan kualitas produk *eco enzyme* harus diarahkan pada pengendalian parameter yang memengaruhi cacat warna/ jamur hitam.



Gambar 6. *Diagram Pareto*

Perbaikan dengan metode *5W+1H*

Pendekatan *5W+1H* untuk memperbaiki kualitas produksi *eco enzyme*, berfokus pada pengendalian parameter yang memengaruhi warna/ jamur hitam. Salah satu aspek utama adalah bahan baku, di mana bahan organik yang digunakan harus segar, bersih, dan memiliki komposisi sayuran tanpa daun sebesar 20% dari total bahan organik. Untuk memastikan standar kualitas ini, bahan organik harus melalui proses pemilahan yang ketat sebelum dicampur dengan molase dan air. Selain itu, pencucian bahan dilakukan dengan perendaman selama 30 menit menggunakan *eco enzyme*, kemudian disimpan di dalam kulkas dan ditiriskan sebelum proses pencampuran.

Faktor manusia juga menjadi perhatian dalam peningkatan kualitas produk. Kurangnya ketelitian dan keterampilan dalam proses pengadukan bahan organik dapat menghambat pencampuran yang merata. Oleh karena itu, peningkatan keterampilan tenaga kerja melalui pelatihan menjadi solusi untuk memastikan proses produksi berjalan lebih teliti dan efisien. Dari segi mesin, ditemukan bahwa alat aduk yang digunakan kurang optimal dalam menjangkau seluruh campuran. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan penyetelan ulang pada alat pengaduk agar dapat mencampur bahan secara merata di seluruh bagian wadah.

Selain itu, pemilihan alat yang sesuai juga berperan penting. Sendok pengaduk harus memiliki panjang yang cukup agar dapat mencapai dasar wadah pencampuran, sementara penutup plastik dan wadah yang kedap udara harus digunakan untuk menjaga kebersihan dan kualitas produk. Seluruh alat produksi juga harus selalu dicuci dan dijaga kebersihannya untuk memastikan sterilitas selama proses produksi.

Dari sisi metode, penerapan *Standard Operating Procedure (SOP)* menjadi langkah utama dalam memastikan bahwa bahan organik benar-benar terendam air dengan sempurna selama proses pencampuran. Pengecekan kualitas dilakukan oleh tim *Quality Control* di area produksi untuk memastikan tidak ada bahan yang tidak terendam, sehingga fermentasi berjalan optimal. Dengan pendekatan yang sistematis ini, diharapkan kualitas *eco enzyme* yang dihasilkan semakin meningkat, baik dari segi kebersihan, homogenitas pencampuran, maupun efektivitas proses fermentasi. Berikut perbaikan dengan metode *5W+1H* terhadap kualitas eco enzyme dapat dilihat di tabel 8.

Tabel 8. Perbaikan *5W+1H*

No	*Problem*	*What*	*How*	*Where*	*Who*	*When*	*Why*
1	Material	Bahan BO segar dan bersih , Buah dengan komposisi sayuran tanpa daun sebesar 20% dari total Bahan organik	Keadaan bersih dan segar Perendaman Bahan organik dengan *eco enzyme* selama ½ jam , masukkan kulkas dan ditiriskan	Pembahanan	Bagian pemilah /sortir bahan organik dan Bagian pencucian bahan organik	Sebelum dicampur dengan molase dan air	Untuk memastikan bahan organik sesuai standart

2	Manusia	Kurang eliti dan trampil dalam mengaduk bahan organik sebagi air dan molase	Meningkatkan ketrampilan dan pelatihan	Tahap pengadukan campuran	Bagian produksi	Sebelum memulai produksi	Agar lebih teliti dan trampil
3	Mesin	Kurang adukan	Setting alat aduk agar sampai kedalam campuran	Tempat produksi	Bagian produksi	Saat proses pencampuran bahan organik ,air dan molase	Agar semua bahan tercampur sempurna
4	Alat	- Sendok pengaduk harus panjang setinggi wadah pencampur - Penutup plastik dan penutup wadah diaplikasikan agar kedap udara Steril/bersih	- Menyesuaikan ukuran wadah pencampur -Dicuci bersih alat alatnya	Area produksi	Bagian produksi	Saat proses pencampuran bahan organik ,air dan molase	Supaya alat pengaduk menjangkau bagian paling bawah wadah pencampur bahan *eco enzyme*
5.	Metode	Kontrol bahan organik sewaktu masuk dalamm wadah dan dicampur	Menjalankan SOP Mengecek Bahan organik telah terendam air dengan sempurna	Area produksi	Quality control	Saat pencampuran bahan organik, air dan molase	Mencegah tidak ada bahan organik yang tak terendam sempurna dengan air

KESIMPULAN

Penerapan metode *Seven Tools* dan *5W+1H* secara efektif dapat meningkatkan kualitas produksi *eco enzyme* dengan mengidentifikasi dan mengatasi faktor-faktor penyebab kecacatan produk. Cacat utama yang ditemukan dalam penelitian ini adalah perubahan warna menjadi hitam akibat pertumbuhan jamur, dengan persentase 46,15%, diikuti oleh masalah pH yang melebihi standar, aroma tidak sedap, dan munculnya belatung. Penyebab utama cacat produk berasal dari kualitas bahan baku yang kurang baik, keterampilan tenaga kerja yang rendah, serta metode pengolahan yang tidak optimal. Perbaikan yang dilakukan, seperti pemilihan bahan organik segar, komposisi sayuran tanpa daun sebesar 20%, perendaman selama 30 menit, dan pengadukan yang lebih optimal, terbukti mampu mengurangi tingkat kecacatan. Dengan implementasi strategi perbaikan yang sistematis, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu komunitas produsen *eco*

enzyme dalam meningkatkan kualitas produk mereka secara berkelanjutan serta mendukung upaya keberlanjutan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Komunitas Eco Enzyme SAMAKU Surabaya yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. Nurhayati, L. P. Purba, M. M. Sahelangi, and P. M. Kristiani, "Pelatihan Eco Enzyme Untuk Melestarikan Bumi Dan Pemberdayaan Ekonomi Rumah Tangga Di Lingkungan Perumahan Taman Aloha Sidoarjo," *Adimas J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.24269/adi.v7i1.6250.

[2] L. Nurhayati, L. P. Purba, M. M. Sahelangi, and P. M. Kristiani, "Pelatihan Eco Enzyme Untuk Melestarikan Bumi Dan Pemberdayaan Ekonomi Rumah Tangga Di Lingkungan Perumahan Taman Aloha Sidoarjo," *Adimas J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2023.

[3] L. Amalia, "PENGGUNAAN EKOENZIM KULIT BUAH KOPI ROBUSTA (Coffea canephora Piere) UNTUK PENGENDALIAN LARVA NYAMUK Culex sp," *J. Sci. MANDALIKA e-ISSN 2745-5955| p-ISSN 2809-0543*, vol. 4, no. 12, pp. 350–358, 2023.

[4] M. Z. Alim *et al.*, "Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme sebagai Upaya Mengurangi Sampah Organik Rumah Tangga di Pekon Lombok Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat: Eco-enzyme Production Training as an Effort to Reduce of Household Organic Waste in Lombok Village Lumbo," *J. Pengabdi. dan Pemberdaya. Masy. Inov.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, 2023.

[5] A. Monica, "EFEKTIFITAS MUDBALL ECO ENZYME PADA PERBAIKAN KUALITAS AIR SUNGAI," Fakultas Teknik Unpas, 2023.

[6] E. S. Pujiastuti, Y. R. Tampubolon, S. T. Trina, J. R. Tarigan, and F. R. Siahaan, "Pengaruh Efek Sisaan Eco Enzyme dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada," *Paspalum J. Ilm. Pertan.*, vol. 11, no. 1, pp. 33–41, 2023.

[7] B. Basuki, A. I. Tanzil, and F. N. Widjayanti, "Pembedayaan Poktan Harapan Desa Slateng Melalui Pengetahuan Eco-Enzim Menuju Pertanian Berkelanjutan," *SELAPARANG J. Pengabdi. Masy. Berkemajuan*, vol. 7, no. 3, pp. 1827–1834, 2023.

[8] F. Lestari, M. R. Susanto, D. Susanto, S. Sugiyamin, and I. Qisti Barriah, "Aplikasi Teknik Ecoprint Pada Media Kulit Dalam Pembuatan Tas Fashion Wanita Dalam Konteks Liminalitas," *JSRW (Jurnal Senirupa Warn.*, vol. 10, no. 1, pp. 102–113, 2022, doi: 10.36806/.v10i1.146.

[9] R. L. Utpalasari and I. Dahliana, "Analisis hasil konversi eco enzyme menggunakan nenas (Ananas comosus) dan pepaya (Carica papaya L.)," *J. Redoks*, vol. 5, no. 2, pp. 135–140, 2020.

[10] D. Suprayogi, R. Asra, and R. Mahdalia, "Analisis Produk Eco Enzyme dari Kulit Buah Nanas (Ananas comosus L.) dan Jeruk Berastagi (Citrus X sinensis L.)," *J. Redoks*, vol. 7, no. 1, pp. 19–27, 2022.

[11] M. W. Lestari and S. A. Mardiyani, "Pengaruh pemangkasan dan konsentrasi eco enzyme terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman junggulan (Crassochephalum crepidioides)," *AGRONISMA*, vol. 9, no. 2, pp. 134–142, 2021.

[12] N. Kamaliya and C. E. Lusiani, "EFFECT OF BAKER'S YEAST CONCENTRATIONS ON ECO ENZYME PRODUCTS BY THE FERMENTATION PROCESS," *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, 2023, doi: 10.33795/distilat.v9i4.4173.

[13] M. Karimah and C. E. Lusiani, "ANALYSIS OF ECO ENZYME CHARACTERISTICS WITH VARIATION OF 'TAPE' YEAST CONCENTRATIONS," *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, 2024, doi: 10.33795/distilat.v10i1.4195.

[14] R. Rusdianasari, A. Syakdani, M. Zaman, F. Sari, N. P. Nasyta, and R. Amalia, "Utilization of Eco-Enzymes from Fruit Skin Waste as Hand Sanitizer," *AJARCDE | Asian J. Appl. Res. Community Dev. Empower.*, 2021, doi: 10.29165/ajarcde.v5i3.72.

[15] R. Y. Viza, "Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah," *BIOEDUSAINSJurnal Pendidik. Biol. dan Sains*, 2022, doi: 10.31539/bioedusains.v5i1.3387.
[16] A. Ismail *et al.*, "Analysis Organoleptik Eco Enzim From Organic Waste Based on Fruits and Vegetables," *Bioma J. Ilm. Biol.*, 2024, doi: 10.26877/bioma.v12i2.17445.
[17] I. Putra and I. Suyasa, "Perbedaan Kualitas Cairan Eco Enzyme Berbahan Dasar Kulit Jeruk, Kulit Mangga Dan Kulit Apel," *J. SKALA HUSADA J. Heal.*, 2022, doi: 10.33992/jsh:tjoh.v19i1.1847.
[18] R. Muarief *et al.*, "Pengolahan Limbah Rumah Tangga Menjadi Eco Enzyme Di Lingkungan Perumahan Ujung Residence," *J. Pengabdi. Kpd. Masy. UBJ*, 2024, doi: 10.31599/sar7aw59.
[19] D. R. N. Maharani and C. E. Lusiani, "QUALITY OF ECO ENZYME PRODUCED THROUGH A FERMENTATION PROCESS IN VARIOUS 'TEMPE' YEAST CONCENTRATIONS," *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, 2023, doi: 10.33795/distilat.v9i4.4176.
[20] P. Rukmini and D. A. Herawati, "Eco-enzyme from Organic Waste (Fruit and Rhizome Waste) Fermentation," *J. Kim. dan Rekayasa*, 2023, doi: 10.31001/jkireka.v4i1.62.
[21] W. Lestari, "A Study on the Content of Eco Enzyme from Pineapple Peel (Ananas comosus L.) and Watermelon (Citrullus lanatus)," *Divers. HAYATI*, 2023, doi: 10.30631/12.7-17.
[22] N. Aziza and F. B. Setiaji, "Pengendalian kualitas produk mebel dengan pendekatan metode new seven tools," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 4, no. 1, pp. 27–34, 2020.
[23] L. Permono, L. A. Salmia, and R. Septiari, "Penerapan Metode Seven Tools Dan New Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang)," *J. Valtech*, vol. 5, no. 1, pp. 58–65, 2022.
[24] A. A. Abidin, W. Wahyudin, R. Fitriani, and F. Astuti, "Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Seven Tools di UMKM Anni Bakery and Cake," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 21, no. 1, pp. 52–63, 2022.
[25] L. Nurhayati and A. Bellanov, "Peningkatan Kualitas Produksi Kayu Dowel Sapu Dengan Pendekatan Metode Seven Tools Dan 5W+ 1H," *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 5, no. 1, pp. 39–46, 2022.
[26] L. Nurhayati and L. M. C. Wulandari, "Analisis Peningkatan Kualitas Layanan Dengan Metode Servqual Dan QFD (Studi Kasus: Koperasi Delta Sari Sidoarjo)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 244–253, 2022.
[27] A. Goben and T. Griffin, "In Aggregate: Trends, Needs, and Opportunities from Research Data Management Surveys," *Coll. Res. Libr.*, vol. 80, pp. 903–924, 2019, doi: 10.5860/CRL.80.7.903.
[28] D. Story and A. Tait, "Survey Research," *Anesthesiology*, vol. 130, p. 192, 2019, doi: 10.1097/ALN.0000000000002436.
[29] L. Shrestha, B. Joshi, and A. Kumar, "Writing A Research Paper: A Guide," *J. Univers. Coll. Med. Sci.*, 2021, doi: 10.3126/jucms.v9i01.37987.
[30] A. Tabuena, "Preliminary Methods and Illustrative Examples in Formulating the Research Frameworks on the Research Writing Process for Senior High School Students," 2021, [Online]. Available: https://consensus.app/papers/preliminary-methods-and-illustrative-examples-in-tabuena/8a68f155bb9b58c3a45dc0f07d049ffe/
[31] K. Rybakov, R. Beckett, I. Dilley, and A. Sheehan, "Reporting quality of survey research articles published in the pharmacy literature.," *Res. Social Adm. Pharm.*, 2020, doi: 10.1016/j.sapharm.2020.01.005.
[32] H. Choi and J. Han, "A Study on the Development of Preliminary Questions for Student Agency Testing of Elementary School Students in 3rd to 6th grades," *Korea Assoc. Yeolin Educ.*, 2023, doi: 10.18230/tjye.2023.31.6.271.
[33] L. P. H. Waluyo, E. Marlina, and Y. A. Hidayati, "PENGARUH MOLASES PADA EKOENZIM DAN FILTRAT CAMPURAN FESES SAPI POTONG DAN JERAMI PADI TERHADAP pH, TOTAL BAL DAN KADAR ALKOHOL," *ZIRAA'AH Maj. Ilm. Pertan.*, 2024, doi: 10.31602/zmip.v49i2.14492.