



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

# PITRAM 2026

Pertandingan Inovasi Antara Asasi Malaysia

## Extended Abstract Book



11 dan 12 APRIL 2026

Dewan Berlian

Universiti Teknologi MARA

Cawangan Selangor

Kampus Puncak Alam



UNIVERSITI  
TEKNOLOGI  
MARA

Pusat  
Asasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI



MAJLIS DEKAN/PENGARAH ASASI  
UNIVERSITI AWAM MALAYSIA

## **BioBubbles: Teknologi Pencuci Lestari Berasaskan Kulit Buah**

Auni Damia Mohd Syufaat, Fathiyyah Athirah Faizah Rizal, Nurfaiah Sharulanuar,  
Abdullah Yusuf Bin Shahrul Nizam, Suhaili Husain, Nur Diyana Syamim Hasnol

Pusat Asasi Universiti Islam Antarabangsa (UIAM), 26300, Gambang, Pahang Darul  
Makmur, Malaysia

\*auni.damia@student.iium.edu.my

### **ABSTRAK**

Formulasi BioBubbles menunjukkan satu inovasi pembersihan yang mampan dan mesra alam dengan menukarkan sisa organik kepada produk yang bernilai. Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan prestasi penapaian dan fungsi pembersihan dengan mengintegrasikan bahan tambahan berfungsi seperti air beras, kulit telur dan agar. Kajian ini menggunakan penyelidikan terdahulu yang menggunakan nisbah 3:10:1 bagi kulit buah: air: gula perang. Sebanyak dua belas botol telah digunakan dalam eksperimen ini. Setiap botol mempunyai gabungan asas air, gula perang, yis diaktifkan dan kulit buah yang terdiri daripada oren, nanas, serta campuran oren dan nanas. Bagi setiap kombinasi, botol-botol tersebut ditambah air beras yang ditapai membantu mempercepat dan meningkatkan proses penapaian, kulit telur yang dihancurkan memberikan sifat geseran (abrasif) untuk meningkatkan keberkesanan penyentalan, manakala agar ditambah untuk meningkatkan masa sentuhan permukaan formulasi BioBubbles dengan permukaan yang dibersihkan. Kecekapan penapaian dipantau melalui pemerhatian penghasilan gas, perubahan bau, dan nilai pH larutan. Pada tiga hari pertama, penutup botol dibuka dua kali sehari bagi melepaskan gas yang terkumpul, diikuti dengan sekali sehari untuk baki tempoh penapaian selama dua minggu. Formulasi Biobubbles membuktikan bahawa durasi penapaian dapat dipercepatkan, kombinasi penapaian kulit nanas serta 16.7 g kulit telur menunjukkan prestasi pembersihan yang lebih baik berbanding enzim asas yang hanya menggunakan kulit buah.

**Kata kunci:** Biobubbles, kulit buah, penapaian, air beras, kulit telur

### **1. PENGENALAN**

Menilai ke atas isu kulit buah berlebihan yang sering memenuhi tapak pelupusan sampah, dan kekurangan agen pembersih yang mesra alam di pasaran, solusi yang proaktif dan berimpak tinggi perlu diterbitkan. Kulit buah yang dibuang dan mereput akan menghasilkan gas rumah hijau yang berbahaya seperti gas metana dan karbon dioksida. Gas rumah hijau ini akan menyumbang kepada kesan negatif pemanasan global. Selain itu, kebanyakan agen pembersih di pasaran diperbuat daripada bahan kimia. Proses pembuatan agen pembersih berasaskan kimia ini akan memberi kesan negatif kepada alam sekitar pada dua peringkat. Peringkat pertama adalah semasa proses pembuatan di mana sisa kimia sampingan seperti gas sebatian organik mudah meruap dan sebatian teroksida. Peringkat kedua adalah semasa proses pembersihan, di mana bahan-bahan kimia akan menarik kotoran dalam misel, yang akan mencemarkan serta mengotorkan perairan dengan bahan

kimia yang toksik, dan kotoran yang ditarik oleh misel. Merujuk kepada permasalahan ini, BioBubbles merupakan solusi bersepadu kerana formulasinya menunjukkan satu inovasi pembersihan yang mampan dan mesra alam. Ia menukarkan sisa organik, iaitu kulit buah nanas atau oren menjadi agen pembersih semulajadi yang selamat untuk sentuhan kulit dan perairan, serta mempunyai kesan pembersihan yang efektif.

## **2. METODOLOGI**

### **2.1 Penyediaan Formulasi**

Formulasi asas kajian disediakan berdasarkan nisbah 3:10:1 (kulit buah: air: gula perang) yang dilaporkan sebagai optimum untuk aktiviti mikroorganisma dalam penghasilan bioenzim (Gumilar et al., 2023). Bahan utama terdiri daripada kulit buah (oren, nanas dan campuran kedua-duanya), gula perang, air mineral dan yis. Air mineral digunakan bagi meminimumkan kontaminasi daripada bahan terlarut, manakala yis diaktifkan menggunakan air suam ( $<40^{\circ}\text{C}$ ) untuk mengekalkan kestabilan dan mengoptimumkan kadar metabolisme enzim. Semua bahan dicampurkan mengikut nisbah yang ditetapkan dan dimasukkan ke dalam sembilan botol reagen (3 botol mengandungi kulit oren, 3 botol kulit nanas, dan 3 botol campuran kedua-duanya). Akhir sekali, air basuhan beras yang mengandungi nutrisi yang menyokong pertumbuhan mikroorganisma ditambah untuk mempercepatkan proses penapaian (Sompong et al., 2011; Ray & Bhunia, 2013).

Semua sampel menjalani proses penapaian selama dua minggu pada suhu bilik. Sepanjang tiga hari pertama, botol dibuka dua kali sehari bagi melepaskan gas karbon dioksida yang terhasil daripada respirasi mikroorganisma untuk mengelakkan tekanan berlebihan di dalam botol. Seterusnya, pelepasan gas dilakukan sekali sehari sehingga tamat penapaian bagi mengekalkan kestabilan sistem mikrobiologi. Nilai pH diukur untuk menentukan ciri keasidan awal formulasi. Selepas 14 hari bioenzim akan terhasil. Seterusnya, 10.0 g kulit telur yang telah dihancurkan ditambah ke dalam tiga botol yang mengandungi kulit oren, kulit nanas, dan campuran kulit. Kulit telur dengan jisim yang berbeza iaitu 12.5 g dan 16.7 g ditambah ke dalam botol yang lain-lain untuk melihat perbezaan nilai pH. Pada masa yang sama, agar juga dimasukkan bagi meningkatkan kelikatan larutan dan memanjangkan masa sentuhan bioenzim dengan kotoran pada permukaan sasaran.

Kecekapan penapaian dinilai berdasarkan tiga parameter utama, iaitu penghasilan gas, perubahan bau dan nilai pH. Penghasilan gas digunakan sebagai indikator aktiviti metabolik mikroorganisma sepanjang proses penapaian. Perubahan bau pula berfungsi sebagai penunjuk kualitatif terhadap keadaan penapaian, di mana bau masam menunjukkan pembentukan asid organik, bau alkohol menandakan aktiviti yis, manakala bau busuk atau menyengat menandakan ketidakseimbangan sistem.

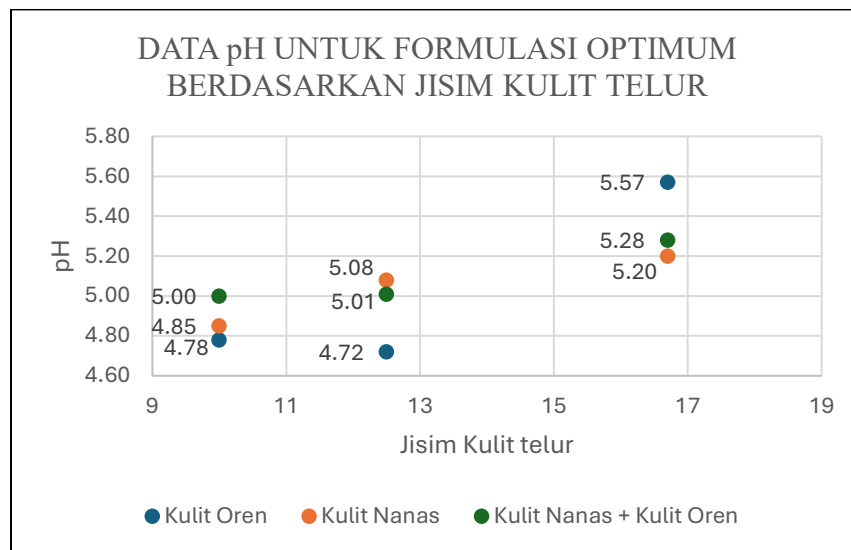
Nilai pH sebagai penanda tahap keasidan formulasi hasil penapaian. Pengukuran pH dijalankan secara tiga peringkat, iaitu sebelum dan selepas proses penapaian serta setelah penambahan bahan tambahan bagi menilai perubahan sifat kimia larutan. Perbandingan dibuat antara nilai pH yang dicatatkan. Parameter-parameter ini dipilih kerana ia merupakan indikator standard dalam kajian bioenzim dan penapaian.

## 2.2 Penilaian Kecekapan Pembersihan

Keberkesanan formulasi Biobubbles sebagai agen pembersih dinilai melalui ujian sentalan menggunakan permukaan batu yang mempunyai kesan kotoran degil.

## 3. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

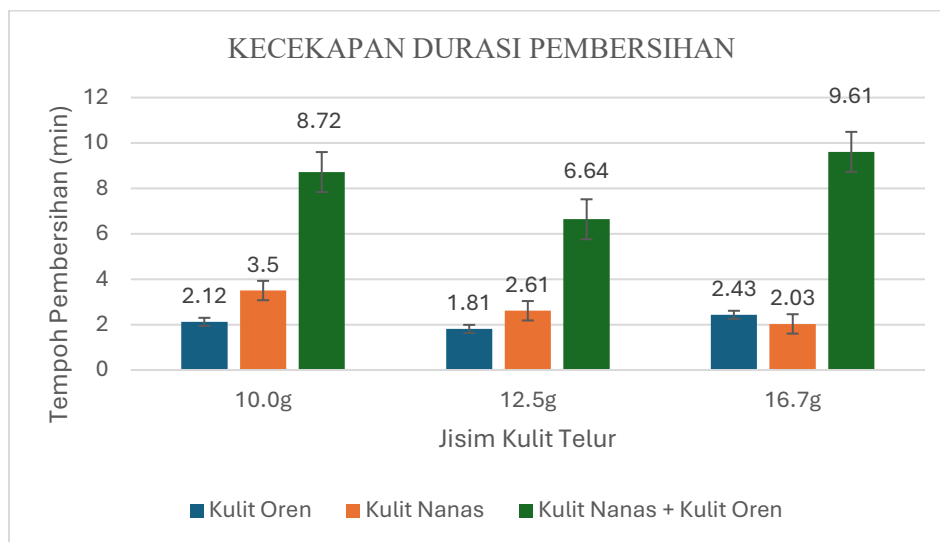
### 3.1 Analisa kajian



**Rajah 1.** pH formulasi optimum berdasarkan jisim kulit telur.

Rajah 1 menunjukkan bahawa penambahan kulit telur membantu menstabilkan pH, terutamanya dalam formulasi kulit nanas yang mengekalkan julat pH 5.0–5.3. Kestabilan ini penting untuk menyokong aktiviti bioenzim *bromelain*, iaitu enzim proteolitik yang berfungsi paling baik dalam persekitaran berasid lemah hingga neutral (Ketnawa et al., 2012; Pavan et al., 2012). Sebaliknya, formulasi kulit oren yang mempunyai pH lebih rendah ( $< 5.0$ ) berpotensi menjejaskan struktur dan keberkesanan bioenzim. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) daripada kulit telur berperanan sebagai agen penimbun semula jadi yang membantu mengekalkan kestabilan pH, sekali gus memastikan keadaan yang lebih sesuai untuk aktiviti bioenzim (Stadelman, 2000; Onwubu et al., 2017). Keadaan ini selari dengan prinsip bahawa aktiviti enzim sangat dipengaruhi oleh kestabilan pH (Maurer, 2010).





**Rajah 2.** Kecekapan durasi pembersihan

Rajah 2 menunjukkan bahawa formulasi kulit oren memberikan masa pembersihan lebih singkat, berkemungkinan disebabkan oleh tindakan asid organik seperti asid sitrik yang mempercepatkan pelarutan kotoran (Ciriminna et al., 2017). Namun, formulasi kulit nanas menunjukkan prestasi pembersihan yang lebih konsisten kerana nilai pH yang stabil membolehkan bioenzim berfungsi dengan baik. Bioenzim ini bertindak menguraikan kotoran kepada molekul yang lebih kecil, menjadikan kotoran lebih mudah ditanggalkan dari permukaan.

### 3.2 Keberkesanan Pembersihan Menggunakan Formulasi Biobubbles



**Rajah 3.** Sebelum dan selepas penggunaan Biobubbles

## 4. KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahawa kestabilan pH merupakan faktor utama dalam menentukan keberkesanan sistem pembersihan berasaskan bioenzim. Formulasi penapaian kulit nanas dengan penambahan kulit telur menunjukkan prestasi yang lebih konsisten di mana kecekapan pembersihan meningkat sebanyak 40 % dan pH yang stabil. Oleh itu, formulasi kulit nanas dengan 16.7 g kulit telur dikenal pasti sebagai formulasi optimum.

## PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Pusat Asasi UIAM khususnya Jabatan Kimia atas kemudahan dan sokongan, serta kepada mentor di atas bimbingan yang diberikan.

## RUJUKAN

- Ciriminna, R., Fidalgo, A., Meneguzzo, F., Ilharco, L. M., & Pagliaro, M. (2017). Citrus waste as a source of valuable chemicals. *Chemical Reviews*, 117(12), 8157–8182.
- Damayanti, A., Winaningsih, I., Bahlwan, Z. A. S., Widyastuti, C. R., Auralita, K. P., Enjelita, A., & Alfareza, X. (2024). A critical review on tropical fruits peels as eco-enzyme: A case of Indonesian exotic fruits.
- Gumilar, G. G., Kadarohman, A., & Nahadi. (2023). Ecoenzyme production, characteristics, and applications: A review. *Jurnal Kartika Kimia*, 6(1), 45–59.
- Ketnawa, S., Chaiwut, P., & Rawdkuen, S. (2012). Pineapple wastes: A potential source for bromelain extraction. *Food and Bioproducts Processing*, 90(3), 385–391.
- Maurer, K. H. (2010). Detergent proteases. *Current Opinion in Biotechnology*, 21(3), 330–338.
- Onwubu, S. C., Vahed, A., Singh, S., & Kanny, K. M. (2017). Reducing dentine hypersensitivity using calcium carbonate derived from eggshells. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, 15(4), e304–e309.
- Pavan, R., Jain, S., Shraddha, & Kumar, A. (2012). Properties and therapeutic application of bromelain: A review. *Biotechnology Research International*, 2012, 1–6.
- Ray, B., & Bhunia, A. (2013). *Fundamental Food Microbiology* (5th ed.). CRC Press.
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G., & Berghofer, E. (2011). Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*, 124(1), 132–140.
- Stadelman, W. J. (2000). *Egg science and technology*. CRC Press.
- Sirait, A. F., Azzura, Z. A., Matondang, M. R., Simanjuntak, T. C., & Ichwan, M. (2023). EZY to spray (eco-enzyme for tobacco spray): Utilization of eco-enzyme as an agent to eliminate cigarette smoke odor. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1188(1),
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). Production, extraction and uses of eco-enzyme using citrus fruit waste: Wealth from waste. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 22(2), 346–351.