

## PENERAPAN BIOTEKNOLOGI MIKROBA DAN PERANANNYA DALAM KEHIDUPAN DI LINGKUNGAN SEKOLAH SMA KABUPATEN BEKASI

Annisa Wulan Agus Utami<sup>1</sup>, Tri Handayani Kurniati<sup>2</sup>, Erna Heryanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.

<sup>2</sup> Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.

[annisawulan@unj.ac.id](mailto:annisawulan@unj.ac.id), [trihandayani@unj.ac.id](mailto:trihandayani@unj.ac.id), [erna.heryanti@unj.ac.id](mailto:erna.heryanti@unj.ac.id).

### Abstract

Community empowerment in the Bekasi regency area is needed, one of which is through science and technology skills to face the progress of the 21st century. The rapid development of science and technology makes Biotechnology one of the fields of science that must be mastered by the Indonesian nation, including high school students. This is because, in addition to being directly related to everyday life, it can also be related to aspects of "life skills". To provide good mastery and meaningfulness of biotechnology learning, it is expected that students are able to carry out biotechnology learning correctly and in accordance with good understanding. Based on these problems, this service activity provides counseling on Biotechnology in life in the Bekasi Regency High School environment. The output target to be achieved in this service activity is that students can apply microbial biotechnology and its role in life in the Bekasi Regency High School environment. The output target to be achieved in this service activity is that students can apply microbial biotechnology and its role in life in the Bekasi Regency High School environment. This service activity is carried out by providing training in the form of theory and practice of making Nata de Pina derived from pineapple skin waste. With this training method, students are directly involved in the process of making biotechnology products and make the experience worthwhile. Students are trained to have skills in making biotechnology-based products so that later they can utilize the potential of natural resources in Bekasi as a faculty target area in a sustainable manner and can improve community welfare.

**Keywords:** Biotechnology, Nata de Pina, Pineapple Skin Waste, Bekasi Regency High School Students.

### Abstrak

Pemberdayaan masyarakat di wilayah kabupaten Bekasi sangat diperlukan salah satunya melalui keterampilan IPTEKS untuk menghadapi kemajuan abad 21. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan Bioteknologi salah satu bidang ilmu yang harus dikuasai bangsa Indonesia, termasuk para siswa SMA. Hal tersebut dikarenakan, selain banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari, juga dapat dikaitkan dengan aspek "life skill". Untuk memberikan penguasaan dan kebermaknaan yang baik terhadap pembelajaran bioteknologi, diharapkan kepada siswa mampu melakukan pembelajaran bioteknologi yang benar dan sesuai dengan pemahaman yang baik. Berdasarkan permasalahan tersebut pada kegiatan pengabdian ini memberikan penyuluhan mengenai Bioteknologi dalam kehidupan di lingkungan sekolah SMA Kabupaten Bekasi. Target luaran yang akan dicapai dalam kegiatan pengabdian ini yakni siswa dapat menerapkan bioteknologi mikroba dan peranannya dalam kehidupan di lingkungan sekolah SMA Kabupaten Bekasi. Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan memberikan pelatihan berupa teori dan praktik pembuatan Nata de Pina yang berasal dari limbah kulit nanas. Dengan metode pelatihan ini, siswa terlibat langsung dalam proses pembuatan produk bioteknologi dan menjadikan pengalaman yang berharga. Siswa dilatih untuk memiliki keterampilan dalam membuat produk berbasis bioteknologi sehingga nantinya bisa memanfaatkan potensi sumber daya alam di Bekasi sebagai wilayah binaan fakultas secara berkelanjutan serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

**Kata Kunci:** Bioteknologi, Nata de Pina, Limbah Kulit Nanas, Siswa SMA Kabupaten Bekasi

### 1. PENDAHULUAN (Introduction)

Persoalan yang dihadapi saat ini misalnya terkait dengan meningkatkan keterampilan masyarakat berbasis IPTEKS untuk menghadapi kemajuan abad 21. Pembelajaran abad 21 yang menuntut manusia memiliki keterampilan teknologi dan manajemen informasi, belajar dan berinovasi, berkarir dan memiliki kesadaran global, serta berkarakter untuk memenuhi tingginya permintaan pasar terkait produk yang berbasis sains dan teknologi diperlukan

pendidikan yang mampu menjawab tantangan tersebut (Rahayu *et. al.* 2022). Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa untuk kepentingan manusia. Penggunaan Bioteknologi sebagai ilmu maupun sebagai alat yang bertanggung jawab dalam meningkatkan kemajuan secara cepat dalam berbagai bidang kehidupan.

Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan Bioteknologi menjadi salah satu bidang ilmu yang harus dikuasai bangsa Indonesia, termasuk para siswa SMA. Hal tersebut dikarenakan, selain banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari, juga dapat dikaitkan dengan aspek "*life skill*". Bioteknologi telah berkembang di Indonesia sejak lama namun cenderung lambat dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah minimnya dana penelitian dalam bidang bioteknologi. Faktor lain yaitu rendahnya sumber daya manusia. Bioteknologi memiliki peranan positif bagi dunia pertanian, kesehatan serta lingkungan. Dalam dunia pertanian, bioteknologi membantu untuk mengurangi krisis pangan, memperbaiki kualitas pangan dan meningkatkan jumlah produksi hasil pertanian (Sriwahyuni & Parmila, 2019). Di bidang kesehatan, bioteknologi dapat mendiagnosis suatu penyakit genetik maupun non genetik serta mengobati penyakit tertentu. Dalam bidang lingkungan, bioteknologi dapat meningkatkan kualitas lingkungan yang telah tercemar seperti remediasi, bioleaching, mengurangi sampah plastik dengan memproduksi bioplastik serta memproduksi pupuk hayati yang ramah lingkungan (Wasilah *et al.*, 2019). Sebagai bentuk pengembangan Bioteknologi di lingkungan sekolah perlu memberikan penguasaan dan kebermaknaan yang baik terhadap pembelajaran bioteknologi, diharapkan kepada siswa mampu melakukan pembelajaran bioteknologi yang benar dan sesuai dengan pemahaman yang baik sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar dan jiwa *entrepreneurship* peserta didik. (Budiarti *et al.*, 2022; Mujab *et al.*, 2019.; Pato *et al.*, 2022)

Keterampilan sains produk bioteknologi yang diajarkan pada kegiatan pengabdian ini ialah produk *Nata de Pina* yang berbahan dasar dari limbah kulit nanas. *Nata de Pina* merupakan produk bioteknologi yang menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum* dengan menggunakan sari kulit nanas. Kulit nanas yang pada umumnya diketahui sebagai limbah yang dibuang sebagai sampah namun pada kegiatan ini kulit nanas tersebut dimanfaatkan bahan pembuatan nata

## 2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Penggunaan ilmu bioteknologi dapat meningkatkan kemajuan secara cepat dalam berbagai bidang kehidupan. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan Bioteknologi salah satu bidang ilmu yang harus dikuasai bangsa Indonesia, termasuk para siswa SMA. Hal tersebut dikarenakan, selain banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari, juga dapat dikaitkan dengan aspek "*life skill*". Bioteknologi telah berkembang di Indonesia sejak lama namun cenderung lambat dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah minimnya dana penelitian dalam bidang bioteknologi. Faktor lain yaitu rendahnya sumber daya manusia. Bioteknologi memiliki peranan positif bagi dunia pertanian, kesehatan serta lingkungan. Dalam dunia pertanian, bioteknologi membantu untuk mengurangi krisis pangan, memperbaiki kualitas pangan dan meningkatkan jumlah produksi hasil pertanian (Sriwahyuni & Parmila, 2019). Salah satu keterampilan pembuatan produk bioteknologi yang diberikan pada kegiatan pengabdian ini ialah pembuatan *nata de pina*. *Nata de pina* merupakan produk fermentasi

berbahan dasar kulit ataupun daging buah nanas yang dilakukan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* (Natasya et al.,2022) .

Produk nata secara umum dikenal masyarakat terbuat dari air kelapa yang kemudian produknya sering disebut nata de coco. Berdasarkan ilmu pengetahuan dan inovasi yang berkembang, nata tidak hanya terbuat dari air kelapa namun dapat terbuat dari berbagai sari buah salah satunya yaitu buah nanas. Tanaman nanas adalah tanaman yang tergolong tanaman tahunan yang memiliki bagian akar, batang, daun, bunga dan buah. Bagian dari buah nanas adalah kulit, daging, dan bonggol buah. Masyarakat pada umumnya tidak memanfaatkan bagian kulit nanas dan seringkali dibuang sebagai limbah (Hamad et al., 2017).

### 3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah survei, percobaan pendahuluan, perencanaan dengan mitra, pemberian materi, diskusi dan pendampingan selama kegiatan berlangsung. Adapun tahapan yang dilakukan dalam kegiatan ini sebagai berikut: Tahap persiapan kegiatan dengan diawali persiapan, survei, perencanaan dan penandatanganan kesepakatan dengan mitra, percobaan pendahuluan, persiapan materi. Tahap pelaksanaan berupa pengisian *pretest*, penyampaian materi, praktik, diskusi, pengisian *posttest* dan kuesioner, serta tahap akhir berupa evaluasi kegiatan.

Pada praktik pembuatan nata de pina menggunakan limbah kulit nanas. Sebanyak 500 g limbah kulit nanas ditambah dengan 1000 mL air kemudian dihaluskan dengan blender. Setelah itu disaring dengan kain saring agar diperoleh sari nanas yang terpisah dari ampas nanas. Sari nanas direbus sampai mendidih kemudian dicampurkan dengan 50 g gula pasir, 100 mL cuka, 20gram ZA foodgrade. Kemudia ditambahkan 100 mL *Acetobacter xylinum* secara merata. Wadah fermentasi ditutup dengan kertas koran dan diinkubasi selama 14 hari. Nata yan terbentuk dipotong dadu, kemudian dicuci dan direbus hingga asamnya hilang. Nata dapat dihidangkan dengan ditambahkan gula atau perisa buah.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Kegiatan pengabdian masyarakat diadakan di SIT Ulil Albab Kabupaten Bekasi yang dihadiri oleh siswa SMA Kabupaten Bekasi. Peserta pelatihan siswa SMA saat antusias dalam mengikuti kegiatan tersebut diindikasikan dari pendaftaran dan kehadiran yang sudah memenuhi kapasitas peserta kegiatan ini yang berjumlah 32 siswa. Siswa melaksanakan pre test sebelum memulai kegiatan dan post test setelah kegiatan untuk mengukur ketercapaian peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan. Dari hasil test tersebut menunjukkan peningkatan pengetahuan pada jumlah siswa mengenai materi Bioteknologi dan aplikasinya (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pelatihan Nata de Pina sebagai Produk Bioteknologi

No	Pertanyaan	Jumlah siswa yang menjawab dengan benar	
		Pre test	Post test

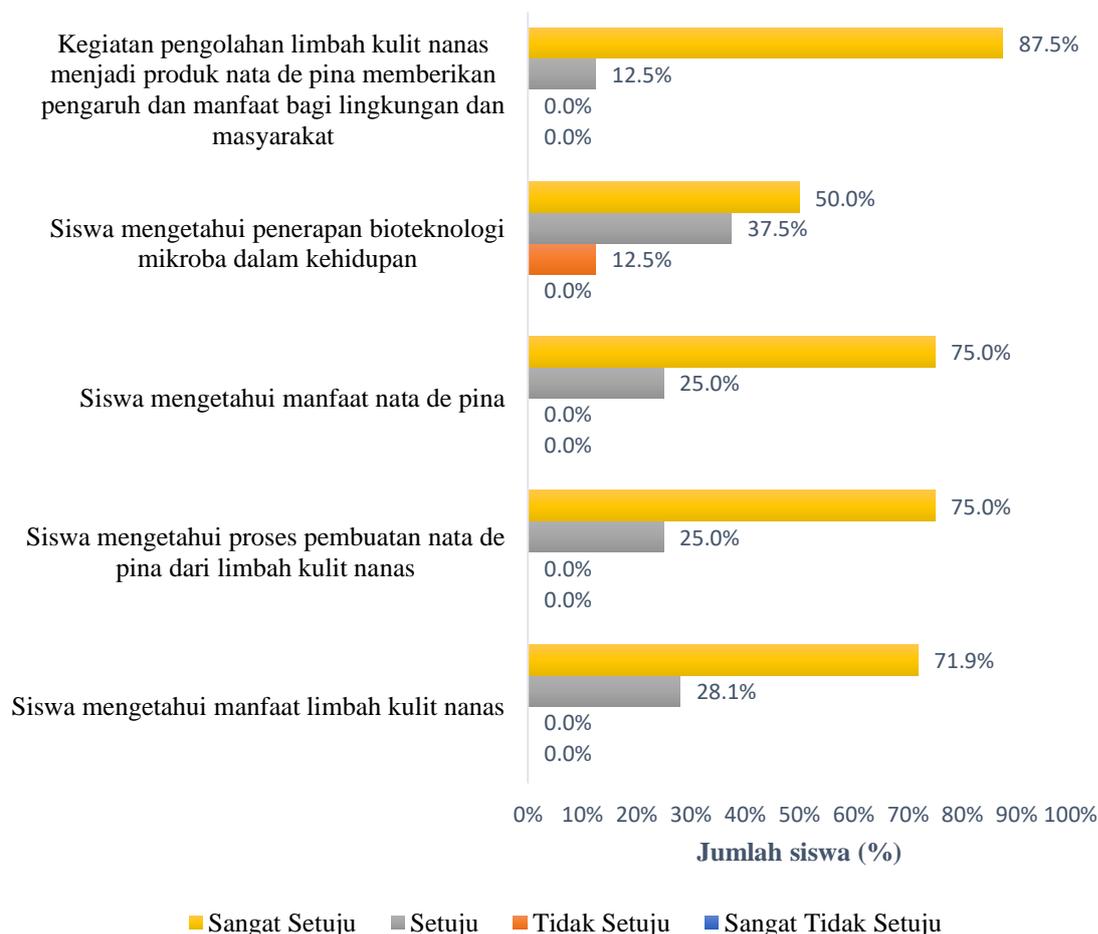
1	Salah satu penerapan produk Bioteknologi dengan memanfaatkan limbah nanas...	29	32
2	Bakteri yang berperan dalam pembuatan nata...	18	30
3	Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan nata...	6	19
4	Manfaat produk bioteknologi dalam kehidupan...	5	5

Kegiatan selanjutnya dilakukan dengan pemberian materi tentang penerapan bioteknologi mikroba dan peranannya dalam kehidupan di lingkungan sekolah. Produk bioteknologi yang dipaparkan ialah nata dari limbah kulit nanas. Kulit nanas merupakan limbah organik yang bisa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan nata (Gambar 1). Saat proses pemaparan materi, praktik, serta diskusi berlangsung dengan sangat baik dan kondusif. Siswa sangat aktif dan antusias dalam mengikuti kegiatan ini. Pertanyaan dari siswa dapat dijawab dengan baik oleh pemateri mengenai bahan pembuatan nata, proses pembuatan nata, dan manfaat nata. Dalam angket kepuasan siswa rata-rata diatas 25% setuju dan 71% sangat setuju bahwa melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini siswa dapat mengetahui manfaat limbah nanas yang dapat diproses menjadi produk nata de pina serta manfaat dari nata de pina dalam kehidupan (Gambar 2). Manfaat nata de pina sebagai produk pangan untuk menjaga kesehatan karena nata memiliki kandungan serat yang tinggi dan kalori yang rendah sehingga baik dikonsumsi untuk menjaga kesehatan pencernaan, menjaga imunitas serta aman dikonsumsi untuk penderita penyakit diabetes (Pato et al., 2022).



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan Pembuatan Produk Nata dari Limbah Kulit Nanas pada Siswa SMA se-Kabupaten Bekasi.

Setelah kegiatan pelatihan, dilanjutkan dengan siswa mengisi angket kepuasan. Siswa merasa setuju 12,5% dan 87% sangat setuju bahwa kegiatan pembuatan nata dari limbah kulit nanas memiliki manfaat bagi masyarakat (Gambar 2). Kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat agar siswa dapat menerapkan bioteknologi mikroba dan peranannya dalam kehidupan di lingkungan sekolah SMA Kabupaten Bekasi sehingga meningkatkan "life skill" sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang menuntut manusianya memiliki keterampilan teknologi dan manajemen informasi, belajar dan berinovasi, berkarir dan memiliki kesadaran global, serta berkarakter untuk memenuhi tingginya permintaan pasar terkait produk yang berbasis sains dan teknologi diperlukan pendidikan yang mampu menjawab tantangan tersebut.



Gambar 2. Angket Kepuasan Kegiatan Pelatihan Pembuatan Nata dari Limbah Kulit Nanas pada Siswa SMA se-Kabupaten Bekasi

## 5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Kegiatan pengabdian masyarakat yang diadakan di Kabupaten Bekasi yang dihadiri oleh siswa se-Kabupaten Bekasi berjalan dengan sangat baik. Saat proses pemaparan materi, praktik, serta diskusi berlangsung dengan sangat baik dan kondusif. Siswa sangat setuju bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat sehingga siswa dapat menerapkan bioteknologi mikroba dan peranannya dalam kehidupan di lingkungan sekolah SMA Kabupaten Bekasi.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgement*)

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini serta kami ucapkan terima kasih kepada BLU Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan LPPM Universitas Negeri Jakarta yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini.

## 7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Budiarti, R.S., Harlis, H., Aina, M. and Martaniari, R. 2022. Pembuatan Nata De Perepat sebagai Materi pada Pokok Bahasan Fermentasi di SMA Negeri 1 Tanjung Jabung Barat. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), pp.148-154.
- Hamad, A., Hidayah, B.I., Sholekhah, A. and Septhea, A.G. 2017. Potensi kulit nanas sebagai substrat dalam pembuatan nata de pina. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 1(1), pp.09-14.
- Mujab, S., Nugraheni, D., & Winarni, D. S. 2019. Penerapan Pembelajaran Bioenterpreneurship pada Materi Bioteknologi Fermentasi Kefir untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 2(2), 227-231.
- Natadiwijaya, I. F., & Rahmat, A. 2018. Sikap Wirausaha Mahasiswa pada Perkuliahan Bioteknologi Bermuatan Bioenterpreneurship. *Mangifera Edu*, 3(1), 40-51.
- Natasya, A.P.G., Irawati, S. and Yennita, Y. 2022. Pengembangan booklet pembuatan nata de pina sebagai media pembelajaran materi bioteknologi kelas XII SMA. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* (Vol. 8, No. 1, pp. 166-177).
- Pato, U., Yusmarini, Y., Darlis, E., Riftyan, E. and Saputra, E. 2022. Produksi dan pemasaran minuman Nata de Pina program Usaha Produk Intelektual Kampus (UPIK) Fakultas Pertanian Universitas Riau. In *Unri Conference Series: Community Engagement* (Vol. 4, pp. 134-143).
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. 2022. Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099-2104.
- Sriwahyuni, P. S., & Parmila, P. 2019. Peran bioteknologi dalam pembuatan pupuk hayati. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(1), 46-57.
- Wasilah, U., Rohimah, S., & Su'udi, M. 2019. Perkembangan Bioteknologi di indonesia. *Rekayasa*, 12(2), 85-90.