

TEKNOLOGI FERMENTASI DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PANGAN HASIL KARYA SISWA SMA YPGB KABUPATEN BOGOR

Seprianto¹, Aroem Naroeni, Henny Saraswati¹, Febriana Dwi Wahyuni¹, Titta Novianti¹

¹Program Studi Bioteknologi, Universitas Esa Unggul, Jakarta
Jalan Arjuna Utara No.9, Kebun Jeruk. Jakarta Barat – 11510
Seprianto@esaunggul.ac.id

Abstract

Biotechnology is a branch of science that studies the use of organisms (bacteria, fungi, viruses, plants, and animals) and products from an organism (enzymes, antibiotics, vaccines, alcohol) in the production process to produce goods and services. Community service activities regarding the introduction and development of scientific insight into biotechnology with a laboratory practice method approach targeting YPGB High School students in Bogor Regency located in Ciulengsi. This activity was joined by several topics that were carried out simultaneously, including the method of DNA isolation with simple ingredients, methods for breeding bacteria and yeast for fermented food and drinks (microbiology), making natural yeast from raisin media, and how to make eco-enzymes from fermented fruit peels - organic fruit and vegetable waste. YPGB High School itself already has entrepreneurial products in the form of sandwiches with various flavors with the BreadQ brand. The development of quality bread products by utilizing natural yeast from fermented raisins is certainly expected to be able to reduce production costs and produce quality bread products. Through partnerships with school principals and foundations, the implementation of this community service is going well. Implementation method with material enrichment in the form of presentations and practice in making natural yeast from raisins and eco-enzymes using fermentation techniques. A total of 55 students consisting of two batches (2018 and 2019) participant in this training. The target achievement of this activity is expected that students will be able to develop the results of creativity into products that have a selling value so that they can be used as entrepreneurial development

Keywords: natural yeast, fermented raisins, entrepreneurship, YPGB high school

Abstrak

Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, tumbuhan dan hewan) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, antibiotik, vaksin, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa. Kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengenalan dan pengembangan wawasan keilmuan bioteknologi dengan pendekatan metode praktek laboratorium dengan sasaran siswa SMA YPGB Kabupaten Bogor bertempat di Ciulengsi. Kegiatan abdimas ini tergabung dengan beberapa topik yang dilaksanakan secara bersamaan diantaranya metode Isolasi DNA dengan bahan sederhana, cara pembibitan bakteri dan yeast untuk makanan dan minuman fermentasi (mikrobiologi), pembuatan ragi alami dari media kismis, dan cara pembuatan eko enzim dari fermentasi kulit buah – buahan dan limbah sayuran organik. Sekolah SMA YPGB sendiri telah memiliki produk kewirausahaan berupa roti isi dengan beraneka rasa dengan merek dagang BreadQ. Pengembangan produk roti yang dengan memanfaatkan ragi alami dari fermentasi kismis tentu diharapkan mampu menekan biaya produksi serta menghasilkan produk roti yang berkualitas. Melalui kerjasama mitra dengan Kepala sekolah dan yayasan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini berjalan dengan baik. Metode pelaksanaan dengan pengayaan materi dalam bentuk presentasi serta praktek dalam pembuatan ragi alami dari buah kismis dan eko enzim dengan teknik fermentasi. Sebanyak 55 orang siswa yang terdiri 2 angkatan yaitu 2018 dan 2019 mengikuti pelatihan ini. Target pencapaian dari kegiatan ini diharapkan para siswa mampu mengembangkan hasil dari kreativitas menjadi produk yang memiliki nilai jual sehingga dapat dijadikan sebagai pengembangan kewirausahaan.

Kata Kunci: ragi alami, fermentasi kismis, kewirausahaan, SMA YPGB

Pendahuluan

Pengembangan bioteknologi dalam pengelolaan sumberdaya hayati dapat menjadi potensi penyumbang terbesar dalam bidang biodiversitas Indonesia dan segera ditransformasikan menjadi aset nyata untuk kesejahteraan rakyat. Kemajuan dan perkembangan bioteknologi tidak terlepas dari kemajuan dan dukungan ilmu-ilmu dasar seperti kimia, biologi, mikrobiologi, biokimia, genetika dan komputer (Ahmad, 2014). Kompetensi menguasai metode bioteknologi sederhana yang dapat mendukung pengembangan produk pangan salah satunya dengan melalui teknologi fermentasi. Teknologi ini memanfaatkan mikroorganisme untuk memecah substrat menjadi suatu produk yang berkualitas dan bernilai jual yang baik apabila diaplikasikan pada pangan (Seprianto, 2020). salah satunya adalah pembuatan ragi alami, eko enzim dari fermentasi buah dan sayur.

SMA Yayasan Persiapan Generasi Baru (YPGB) merupakan sekolah mandiri yang bergerak dibidang pertanian. Berdasarkan hasil wawancara guru SMA YPGB terkait dengan kurikulum bioteknologi, anak - anak hanya tidak mendapatkan materi bioteknologi secara spesifik dan hanya sekedar pengenalan bioteknologi secara umum saja sehingga anak – anak kurang paham terhadap perkembangan ilmu bioteknologi saat ini. Sedangkan produk – produk bioteknologi itu sendiri telah mereka rasakan manfaatnya seperti produk bioteknologi dari pangan seperti tempe, keju, yogurt, yakult, tape, roti dan banyak produk lainnya. Bahkan sekolah SMA YPGB sendiri telah memiliki produk kewirausahaan berupa roti isi dengan beraneka rasa dengan merek dagang BreadQ.

Pembuatan roti tidak terlepas dari peran serta jenis ragi yang digunakan. Kualitas ragi akan menentukan kualitas dari roti yang dihasilkan. Oleh karena itu ragi yang digunakan haruslah ragi dengan kualitas terbaik. Pada umumnya pembuatan roti menggunakan ragi instan yang banyak dijual

di pasaran. Namun, Ko (2012) mengatakan bahwa ragi yang digunakan secara komersil sekarang ini dapat mengempukan roti secara cepat, namun terdapat residu kimia yang sulit dicerna oleh tubuh manusia. Sedangkan, roti yang menggunakan ragi alami memerlukan fermentasi yang cukup lama namun memiliki ketahanan alami terhadap jamur sehingga tidak memerlukan bahan tambahan lainnya. Oleh karena itu roti yang menggunakan ragi alami, bukan hanya memiliki kualitas lebih baik namun juga lebih awet dan tahan lama. Selain awet dan tahan lama, ragi alami juga memiliki manfaat lainnya seperti mudah dicerna, membentuk tekstur yang empuk, memperkaya aroma dan rasa dan menyehatkan (Sanggramasari, 2018)

Pada dasarnya semua jenis sayuran dan buah-buahan dapat dijadikan bahan pembuatan ragi alami, Namun kismis memiliki kandungan senyawa yang lebih baik. Kismis (*Vitis vinifera* L.) adalah makanan yang berasal dari hasil pengeringan buah anggur. Kismis mengandung senyawa yang bermanfaat untuk kesehatan antara lain senyawa polifenol, mineral, zat besi, kalsium, potasium, dan vitamin B. Kandungan gula kismis terdiri dari glukosa dan fruktosa tetapi tidak mengandung sukrosa. Sukrosa memiliki kemampuan yang lebih efisien terhadap pertumbuhan mikroorganisme *acidogenic* dibandingkan karbohidrat lainnya (Rivero et al., 2007).

Pelaksanaan pengabdian masyarakat di SMA YPGB tidak terlepas dari permasalahan di tempat tersebut. Kurangnya pemahaman siswa terhadap perkembangan keilmuan bioteknologi sehingga perlu adanya sosialisasi yang tidak hanya sebatas penyampain secara teoritis saja akan tetapi juga disertakan dengan praktek di lapangan atau laboratorium. Program pengabdian masyarakat ini juga sejalan dengan program kewirausahaan yang sedang dijalan oleh pihak sekolah. Kewirausahaan ini bertujuan untuk meningkatkan kreativitas dan produktivitas siswa dalam

menghasilkan produk serta mendidik mental siswa menjadi seorang *interpreneurship*. Produk pengabdian masyarakat nantinya dapat dijadikan dan dikembangkan sebagai produk unggulan sekolah dalam kewirausahaan antara lain ralamis (ragi alami kismis) sebagai pengganti fermipan dalam pembuatan roti, tape dan makanan fermentasi lainnya, minuman fermentasi susu (yogurt) dan pembuatan eko enzim dari limbah kulit buah - buahan. Perlunya pendampingan serta bimbingan dalam melakukan hal tersebut tentu menjadi tambahan bagi siswa yang kesulitan dalam pengembangan usaha pada program kewirausahaan yang sedang dilaksanakan oleh pihak sekolah. Jika produk ini dikelola dengan baik akan memberikan dampak yang positif dalam pengembangan kewirausahaan sekolah SMA YPGB Kabupaten Bogor.

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam 2 metode, yaitu presentasi materi tentang pengenalan bioteknologi dengan pendekatan teknologi fermentasi serta praktek pembuatan ragi alami dari buah kismis dan eco enzim dari limbah buah dan sayuran.

a. Lokasi dan waktu pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Sekolah SMA YPGB Kabupaten Bogor bertempat di Ciulengsi pada tanggal 21 Januari 2020.

b. Peserta

Peserta dalam kegiatan pengabdian masyarakat adalah sebanyak 55 orang siswa SMA YPGB yang terdiri dari 2 angkatan yaitu 2018 dan 2019.

c. Pelaksanaan Kegiatan

Dalam rangka pelaksanaan kegiatan gabungan pengabdian kepada masyarakat tim Dosen Universitas Esa Unggul melakukan beberapa topik yang dilaksanakan secara bersamaan diantaranya metode Isolasi DNA dengan bahan sederhana, cara pembibitan bakteri dan yeast untuk makanan dan minuman

fermentasi (mikrobiologi), pembuatan ragi alami dari media kismis, dan cara pembuatan eko enzim dari fermentasi kulit buah – buahan dan limbah sayuran organik.

Presentasi yang dilakukan dengan audio visual tentang materi Teknik dasar fermentasi dapat memberikan pemahaman terdapat siswa bahwa dengan alat sederhana saja kita dapat membuat sesuatu yang bermanfaat. Sedangkan kegiatan praktek siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan tujuan agar semua materi dapat di realisasikan dengan baik karena keterbatasan waktu. Selasai pelaksanaan, siswa diminta untuk mengisi feedback untuk melihat kepuasan serta kebermanfaatan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Hasil dan Pembahasan

Rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat tentang “Teknologi Fermentasi Dalam Peningkatan Produktivitas Pangan Hasil Karya Siswa YPGB Kabupaten Bogor” ini akan diadakan pada 21 Januari 2020, mulai dari persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi, hingga laporan. Kegiatan ini diikuti oleh seluruh siswa SMA YPGB Kab Bogor. Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya yaitu ceramah, pemutaran video dan praktek pembuatan ragi alami dari fermentasi kismis serta pembuatan eko enzim dari limbah buah dan sayuran.

1. Metode Ceramah

Serangkaian kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan selama 1 hari di ruangan serbaguna Gedung sekolah. Sebanyak 55 orang siswa yang terdiri 2 angkatan yaitu 2018 dan 2019 mengikuti pelatihan ini. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing – masing kelompok dengan topik yang berbeda agar semua kegiatan dapat dilaksanakan dengan baik (Gambar 1). Kegiatan dilaksanakan dengan metode ceramah didepan para peserta. Tim pengabdian masyarakat melakukan presentasi dengan menjelaskan berbagai materi tentang metode fermentasi yang dapat digunakan dalam pembuatan ragi alami dan pengolahan limbah buah dan sayuran menjadi cairan serbaguna yaitu eco enzim. Dalam penyampaian materi

juga disertakan pemutaran video agar siswa lebih dapat memahami isi dari materi yang disampaikan. Tujuan pemberian materi terlebih dahulu agar siswa paham prinsip dari fermentasi serta mampu menerapkannya dalam pengembangan produk pangan yang menjadi produk unggulan mereka dalam berwirausaha.

Kegiatan lainnya yang dilakukan oleh tim dosen Universitas Esa Unggul diantaranya penyampaian materi tentang kultur jaringan, serta pengenalan ilmu mikrobiologi seperti Teknik dasar dalam isolasi bakteri dari alam. Pemilihan materi tentang kultur jaringan selaras dengan visi misi sekolah yang berfokus dalam pengembangan produk pertanian, seperti pembibitan sayur – sayuran, umbi umbian dan teknik budidaya tanaman (Wahyuni et al., 2020).



Gambar 1.

Pemaparan materi tentang teknologi fermentasi oleh pengabdian

SMA YPGB ini pada dasarnya pengembangannya berbasis lapangan atau sekolah alam. Siswa dituntut untuk bisa mandiri dan berkreasi sesuai dengan bidang yang diminati. Tidak ada kurikulum baku seperti SMA kebanyakan pada umumnya. Sekolah baik formal maupun informal merupakan lembaga yang bertanggung jawab

tidak hanya memberikan pengetahuan kepada siswa, tetapi juga bertanggung jawab memberikan keterampilan yang dapat diterapkan siswa nantinya ketika sudah terjun ke masyarakat. Baik pengetahuan maupun keterampilan tersebut, tidak hanya yang berkaitan dengan mata pelajaran, tetapi juga pengetahuan dan keterampilan pendukung yang dapat digunakan atau diaplikasikan siswa nantinya dalam kehidupan yang lebih kompleks. Sehingga mereka lebih banyak beraktivitas diluar kelas. Mereka juga diajarkan cara berwirausaha dengan mengembangkan produk roti isi dengan aneka rasa dan sudah memiliki merek dagang BreadQ (Gambar 2). Target pengembangan dari yayasan sendiri yaitu dibidang pertanian. Pemanfaatan mikroorganisme dalam menghasilkan produk fermentasi baik dibidang pangan maupun pertanian belum banyak dikenal oleh para siswa.



Gambar 2

Produk roti hasil kreativitas siswa YPGB

2. Metode Praktek

Tim pelaksana pengabdian masyarakat yang terdiri dari dosen dan mahasiswa menjadi pendamping dalam pelaksanaan praktikum dalam pembuatan ragi alami dari fermentasi kismis, pembuatan eco enzim dari fermentasi limbah buah dan sayur. Fermentasi telah dikenal dari zaman leluhur dalam proses perpanjangan daya simpan pangan untuk bertahan hidup pada saat paceklik. Fermentasi adalah proses dekomposisi zat organik yang disebabkan oleh mikroorganisme atau enzim yang pada dasarnya mengubah karbohidrat menjadi alkohol atau asam organik (Swain et al., 2014). Dalam praktikum semua bahan sudah

disiapkan oleh tim agar siswa lebih fokus kepada praktikumnya. (Gambar 3)



Gambar 3

Pelaksanaan praktek pembuatan ragi alami dan eko enzim dengan metode fermentasi

Pembuatan ragi alami dari kismis. Alat dan bahan yang digunakan pun mudah didapatkan. Penentuan topik praktikum ini dilaksanakan sesuai kebutuhan mitra yang mempunyai usaha pembuatan roti. Penting bagi mitra untuk mengetahui cara pembuatan ragi alami dari kismis sehingga nantinya dalam membuat roti bisa menggunakan ragi buatan sendiri. Ragi dari kismis ini mempunyai pengaruh terhadap peningkatan pengembangan volume adonan roti manis (Pangesthi & Indrawati, 2018). Kandungan mikroba dalam ragi alami didominasi oleh mikroba baik dari kelompok bakteri dan yeast. Ragi alami, selain didominasi oleh khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae*, serta dari genus yang sama seperti *Saccharomyces exigous*, *Saccharomyces fibuligera*, dan genus lain seperti *Candida milleri*, sedangkan dari kelompok organisme prokariotik seperti bakteri asam laktat yang berasal dari genus *Lactobacillus* dan bakteri dari genus *Acetobacter* yang saling

bekerjasama dalam suatu simbiosis yang saling menguntungkan (mutualisme) atau saling tidak merugikan satu sama lain (netralisme). Ragi alami dapat diekstrak dan dikembangkan dari kismis organik. Penggunaan ragi alami ini memiliki banyak manfaat dibandingkan dengan ragi komersil, dimana ragi alami ini dapat menambah kandungan gizi dan karakteristik organoleptik pangan seperti kue dan roti (Poutanen et al., 2009). Para siswa dapat menerapkannya pembuatan roti yang mengganti fermifan dengan ragi alami.

Pembibitan Ragi Alami Kismis

Bahan yang digunakan adalah Kismis 100 gr, air steril 250 ml, 1 -2 sendok madu atau gula organik, toples kaca steril (500 ml) Berikut ini cara membuat ragi alami kismis (Ko, 2012)

1. Cuci toples dengan sabun dan bilas dengan air beberapa kali sampai tidak ada sisa sabun dalam toples karena dapat mengganggu proses fermentasi. (jangan menggunakan spons saat mencuci toples karena mengandung banyak bakteri)
2. Siapkan panci berisi air, masukan toples yang sudah dicuci tadi untuk tahapan proses sterilisasi, rebus hingga mendidih. Setelah itu tiriskan di tempat yang bersih
3. Timbang buah kismis sebanyak 100 gr, masukkan ke dalam toples steril dan tambahkan 250 ml air yang sudah dimasak (kondisi dingin). Aduk dengan rata dan tutup toples. Jangan tutup toples terlalu rapat karena dapat meledak atau pecah akibat banyaknya gas karbon dioksida yang dihasilkan selama fermentasi
4. Aduk perlahan – lahan sehari sekali, jangan diaduk lagi setelah fermentasi dimulai. Tanpa pengadukan, ragi akan menjadi bulukan. Namun, jika terus diaduk selama fermentasi berlangsung dapat membuat rasanya lebih asam karena munculnya bakteri pathogen.
5. Fermentasi selama 4 – 6 hari pada suhu ruang (25 – 27 °C) dan cek ragi setiap hari. Lebih baik ragi disimpan dalam

kotak styrofoam sehingga suhu tidak banyak berubah. Ragi kismis telah siap jika semua kismis mengapung dipermukaan dan ada banyak gelembung udara. Simpan dalam lemari es. (dapat disimpan selama 2 minggu)

6. Saring kismis yang telah terfermentasi sehingga diperoleh cairannya
7. Anda dapat membuat ragi kembali dengan menggunakan 1% ragi kismis yang sudah jadi.

Pembuatan eko enzim dari fermentasi limbah buah – buahan. Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik seperti rumah tangga, pasar dan lain –lain (Galintin et al., 2021). Enzim dari “sampah” ini adalah salah satu cara manajemen sampah yang memanfaatkan sisa-sisa dapur untuk sesuatu yang sangat bermanfaat. Cairan ini bisa menjadi pembersih rumah, maupun sebagai pupuk alami dan pestisida yang efektif. Limbah kulit buah yang tidak dimanfaatkan dipasar ini akan diolah menjadi eko enzim. Eko enzim ini dapat dijual setelah diberi kemasan yang lebih baik sehingga dapat dikembangkan sebagai produk unggulan kewirausahaan. Selain itu kegiatan ini juga bermanfaat dalam membantu pemerintah menanggulangi masalah limbah dengan membuat model pengolahan sampah organik berbasis pasar.

Pembuatan eko enzim

Limbah : Gula : Air = 3 : 1 : 10 sebagai contoh
: 900g kulit buah : 300g gula : 1000 mL air

Cara Kerja

Berikut ini cara membuat eko enzim sederhana:

1. Gunakan gula apapun selain gula putih
2. Gunakan sisa-sisa dapur seperti kulit apel, jeruk, nanas, pir, semangka, lemon, tapi jangan durian! jangan pakai dagingnya. Biji bisa dimasukkan asal jangan yang besar seperti biji mangga.
3. Tuang semua bahan ke dalam botol, bisa juga menggunakan blender untuk mencacah limbah, kemudian campur gula dan air dalam botol.

4. Simpan di tempat yang kering dan sejuk dengan suhu dalam rumah
5. Biarkan selama 3 bulan, dan buka setiap hari di 2 minggu pertama, kemudian 2-3 hari sekali, kemudian seminggu sekali. Di minggu pertama akan ada banyak gas yang dihasilkan.
6. Kadang ada lapisan putih di permukaan larutan. Jika cacing muncul tambahkan gula seenggam, aduk rata kemudian tutup
7. Setelah 3 bulan, saring eco enzyme menggunakan kain kasa atau saringan.
8. Sisa residu bisa dijadikan stater kembali dengan menambahkan buah segar. Residu juga bisa dikeringkan, kemudian diblender dan dikubur di dalam tanah sebagai pupuk

Kegiatan abdimas ini berjalan lancar dan para peserta sangat bersemangat dalam mendengarkan materi tentang fermentasi dan melaksanakan praktikum tentang pembuatan ragi alami dan eco enzim dari fermentasi buah. Selama kegiatan berlangsung, para siswa juga aktif bertanya mengenai materi yang di berikan. Berdasarkan dari *feedback* yang diberikan peserta, dapat diketahui bahwa semua siswa ingin diadakan kegiatan lanjutan untuk praktikum kultur jaringan dan Isolasi bakteri dari tanah. Hasil *feedback* ini bisa menjadi acuan bagi pengabdian untuk melakukan kegiatan abdimas berikutnya. Kegiatan ini diakhiri dengan foto bersama dengan para siswa dan guru SMA YPGK Kabupaten Bogor (Gambar 4)



Gambar 4

Foto bersama tim abdimas dengan para peserta

Kesimpulan

Pengabdian masyarakat tentang Teknologi Fermentasi Dalam Peningkatan Produktivitas Pangan Hasil Karya Siswa SMA YPGK Kabupaten Bogor” Diharapkan mampu memberikan wawasan dan keterampilan yang dapat diterapkan oleh para siswa untuk meningkatkan produk pangan yang mereka jadikan sebagai pengembangan kewirausahaan. Terutama pembuatan ragi alami sebagai pengganti fermipan dalam usaha pembuatan roti. dari pelaksanaan kegiatan ini akan meningkatkan peranan siswa untuk kreatif, inovatif, mandiri, serta berwirausaha sehingga mampu berpartisipasi aktif dalam pembangunan daerah dan pengembangan sekolah nantinya

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Bioteknologi Universitas Esa Unggul yang telah banyak membantu terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad, P. D. A. (2014). Bioteknologi Dasar. *Universitas Hasanuddin, April*. [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/11151/Bioteknologi Dasar Online Repository.pdf?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/11151/Bioteknologi%20Dasar%20Online%20Repository.pdf?sequence=1)
- Galintin, O., Rasit, N., & Hamzah, S. (2021). Production and characterization of eco enzyme produced from fruit and vegetable wastes and its influence on the aquaculture sludge. *Biointerface Research in Applied Chemistry, 11*(3), 10205–10214. <https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1020510214>
- Ko, Sangjin. 2012. *Roti Sehat & Lezat dengan Ragi Alami*. Indonesia Tera: Yogyakarta

- Pangesthi, L. T., & Indrawati, V. (2018). Roti Manis dari Ragi Kering Kismis. *Prosiding Semnas PPM, 1–11*.
- Poutanen, K., Flander, L., & Katina, K. (2009). Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective. *Food Microbiology, 26*(7), 693–699. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2009.07.011>
- Rivero, R. M., Kojima, M., Gepstein, A., Sakakibara, H., Mittler, R., Gepstein, S., & Blumwald, E. (2007). Delayed leaf senescence induces extreme drought tolerance in a flowering plant. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*(49), 19631–19636. <https://doi.org/10.1073/pnas.0709453104>
- Sanggramasari, S. (2018). Penggunaan Air Fermentasi Strawberry sebagai Natural Starter dalam Pembuatan Soft Roll. *Barista: Jurnal Kajian Bahasa Dan Pariwisata, 5*(2), 215–221. <https://doi.org/10.34013/barista.v5i2.123>
- Seprianto, S. W. . F. D. (2020). PKM Peningkatan Mutu Pangan Lokal Berbasis Pangan Fermentasi di Pulau Payung Kepulauan Seribu. *Jurnal Abdimas Universitas Esa Unggul, 6*(2).
- Swain, M. R., Anandharaj, M., Ray, R. C., & Parveen Rani, R. (2014). Fermented Fruits and Vegetables of Asia: A Potential Source of Probiotics. *Biotechnology Research International, 2014*, 1–19. <https://doi.org/10.1155/2014/250424>
- Wahyuni, F. D., Novianti, T., Saraswati, H., & Seprianto. (2020). PENGENALAN BIOTEKNOLOGI DAN METODE KULTUR JARINGAN PERSIAPAN GENERASI BARU. *Jurnal Abdimas Universitas Esa Unggul, 6*(3), 204–208.