

Community Based Reaserch (CBR) di Nagari Cubadak, Batusangkar Sumatera Barat Berbasis Pengembangan Ekoenzim untuk Peningkatan Produksi Pertanian

Maya Sari¹, Venny Haris², Hadiyati Idrus³, Roza Helmita⁴, Aidhya Irhash Putra⁵, Najmiatul Fajar⁶

¹Jurusan Tadris Kimia , FTIK, UIN Batusangkar

^{2,3}Jurusan Tadris Fisika , FTIK, UIN Batusangkar

^{4,5,6}Jurusan Tadris Biologi , FTIK, UIN Batusangkar

¹mayasari@uinmybatusangkar.ac.id

Received: 15 Februari 2024; Revised: 12 November 2024; Accepted: 9 Desember 2024

Abstract

The agriculture land in Nagari Cubadak, Batusangkar City, is not yet fully capable of supporting the improvement of the community's economy. This is the background for conducting Community Based Reaserch (CBR) with the aim of being able to provide assistance to farmers in developing ecoenzymes as well as conducting research to determine quality of ecoenzymes. This community empowerment activity contains 4 phases, namely building the basic principles and concepts of reaserch, planning research, collecting and analyzing information data, taking action on findings. From these four phases, the following result were obtained: it has been known and analyzed what efforts have been made by farmers to increase agricultural production, have carried out trials of making ecoenzymes as well as testing on plants with the test results showing a significant increase in tomatos plant growth, socialization and training on making ecoenzymes and the application to plants have been carried out.

Keywords: *community empowerment; CBR; ecoenzymes*

Abstrak

Lahan pertanian yang luas di Nagari Cubadak, Kota Batusangkar ternyata belum sepenuhnya mampu mendukung peningkatan perekonomian masyarakat. Hal ini lah yang menjadi latarbelakang dilakukannya Pemberdayaan Masyarakat berbasis CBR (*Community Based Research*) dengan tujuan mampu memberikan pendampingan kepada petani dalam mengembangkan ekoenzim sekaligus melakukan riset untuk mengetahui kualitas ekoenzim. Kegiatan pemberdayaan masyarakat ini memuat 4 fase, yaitu membangun prinsip dan konsep dasar penelitian, perencanaan penelitian, pengumpulan dan analisis data informasi, aksi atas temuan. Dari keempat fase ini diperoleh hasil sebagai berikut; telah diketahui dan dianalisis upaya apa saja yang sudah dilakukan oleh petani dalam peningkatan produksi pertanian, telah dilakukan ujicoba pembuatan ekoenzim sekaligus pengujian ke tanaman dengan hasil pengujian terjadi peningkatan signifikan terhadap tanaman tomat ,telah dilakukan sosialisasi dan pelatihan pembuatan ekoenzim dan pengaplikasiannya ke tanaman. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dikembangkan sekaligus dilakukan pemberdayaan ekoenzim ke masyarakat di Nagari Cubadak.

Kata Kunci: pemberdayaan masyarakat; CBR; ekoenzim.

Community Based Reaserch (CBR) di Nagari Cubadak, Batusangkar Sumatera Barat Berbasis Pengembangan Ekoenzim untuk Peningkatan Produksi Pertanian

Maya Sari, Venny Haris, Hadiyati Idrus, Roza Helmita, Aidhya Irhash Putra, Najmiatul Fajar

A. PENDAHULUAN

Batusangkar merupakan salah satu Kabupaten yang menjadi sentra pertanian di provinsi Sumatera Barat. Hal ini didukung oleh kondisi geografis terletak pada 0°27'12"S 100°35'38"E terletak pada ketinggian 450 – 550 mdpl dengan suhu udara berkisar antara 22 °C hingga 29 °C (*Badan Pusat Statistik*, 2021). Nagari Cubadak sebagai bagian dari Kabupaten Batusangkar turut menjadi sentra pertanian. Luas nagari Cubadak adalah ±317 Ha dengan hampir setengah dari luas wilayah ini berfungsi sebagai lahan pertanian. Perekonomian masyarakat didukung oleh lahan pertanian, hal ini dibuktikan dengan keberadaan 80% masyarakat yang menjadi petani (*Www.Cubadak.Des.Go.Id*, n.d.). Lahan pertanian yang tersedia sangat luas ternyata belum sepenuhnya mampu mendukung peningkatan perekonomian masyarakat. Di samping kontrol harga hasil pertanian yang tidak stabil, tingginya harga pupuk kimia sintetis menjadi faktor lain yang menyebabkan terus merosotnya perekonomian petani di nagari Cubadak. Pemakaian pupuk kimia sintetis memang menjadi salah satu kebutuhan yang mendasar dalam bidang pertanian. Sering kali dalam pemakaiannya yang terkesan *over* memberi keyakinan pada petani bahwa makin banyak digunakan maka hasil yang didapat juga akan besar. Kenyataan sebaliknya, pemakaian pupuk kimia sintetis yang berlebihan justru menimbulkan masalah lingkungan baru.

Jika kita melihat kualitas tanah di Nagari Cubadak yang termasuk dalam jenis tanah organik, pemakaian pupuk sintetis tidaklah menjadi kebutuhan utama karena tanah organik termasuk kepada jenis tanah ideal yang sudah menyediakan semua kebutuhan tanaman untuk tumbuh. Tanah yang ideal untuk pertanian adalah tanah yang mengandung bahan padat 50% (terdiri dari 45% senyawa mineral, 5 % senyawa organik), udara 25% dan air 25% (Gusmara dkk, 2016). Jika kita tinjau berdasarkan komposisi diatas, semestinya petani tidak perlu lagi menambahkan pupuk kimia sintetis yang tujuan utamanya menambahkan senyawa-

senyawa mineral karena semua mineral sudah tersedia dalam tanah. Begitu juga dengan senyawa organik, meskipun komposisinya hanya 5% dari total keseluruhan tanah tapi senyawa organik akan memegang peranan penting bagi kelangsungan makhluk hidup di dalam tanah dan tanaman. Bahan organik ini juga nantinya yang akan berperan penting dalam menentukan kesuburan tanah secara kimia, fisika dan biologis (Arisandi et al., 2015).

Kenyataannya, diperoleh informasi bahwa petani tidak bisa hanya mengandalkan pupuk kompos saja tanpa melibatkan pupuk kimia sintetis karena ketika tidak ditambahkan pupuk kimia sintetis maka laju pertumbuhan tanaman sangat lambat sehingga rentan diserang hama mengakibatkan hasil pertanian akan menurun bahkan sering kali gagal panen. Jika dilakukan analisis terhadap masalah ini maka diduga penurunan laju pertumbuhan disebabkan oleh menurunnya kualitas tanah yang ada di Nagari Cubadak. Salah satu penyebab menurunnya kualitas tanah adalah aktivitas manusia dalam memanfaatkan lahan yang melampaui daya dukung wilayah atau hutan yang tidak tunduk pada kaidah konservasi tanah selain itu juga karena sikap mental petani yang tidak bertanggung jawab dalam pengelolaan tanah dan tidak memperhatikan lingkungan (Subardja et al., 2014). Oleh karena itu diperlukan suatu formula yang dapat digunakan dalam meng-*upgrade* kualitas tanah

Pada tahun 2013, Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand mengenalkan sejenis formula yang dapat meningkatkan hasil usaha pertanian (Poompanvong, 2020). Formula tersebut dikenal dengan *Eco Enzyme* atau ekoenzim. Ekoenzim adalah hasil dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air menjadi larutan zat organik kompleks. Warna cairan ekoenzim umumnya berwarna coklat gelap dengan aroma asam segar (Viza, 2022). Satu kandungan dalam ekoenzim adalah Asam Asetat (H_3COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Selain itu, kandungan enzim adalah Lipase, Tripsin, Amilase yang dapat membunuh/mencegah

bakteri Patogen. Selain itu juga dihasilkan NO_3 (Nitrat) dan CO_3 (Karbon trioksida) yang diperlukan oleh tanah sebagai nutrisi (Yetiman & Kesmen, 2015). Berdasarkan fakta-fakta ini maka dirasa perlu dilakukan Pengabdian Masyarakat berbasis *Community Based Research* (CBR) dengan tujuan memberikan pendampingan kepada komunitas petani dalam upaya peningkatan hasil pertanian melalui pengembangan ekoenzim sekaligus melakukan riset untuk melihat pengaruhnya secara lebih akurat terhadap signifikansi peningkatan hasil pertanian.

Community Based Research (CBR) atau disebut juga dengan *Community Based Participatory Research* (CBPR) adalah penelitian dengan pola kolaborasi antara komunitas dengan dunia pendidikan tinggi yang berorientasi aksi dengan *service learning* untuk mendukung gerakan sosial demi terwujudnya keadilan sosial (Susilawaty et al., 2016). Dalam definisi yang lain, *community-based research* didefinisikan sebagai sebuah kerjasama dalam penelitian dan saling menguntungkan antara peneliti kampus (dosen dan mahasiswa) dengan komunitas yang bertujuan untuk sebuah gerakan sosial (*social action*) dan perubahan sosial (*social change*) dengan tujuan akhir untuk mencapai keadilan sosial.

B. METODE

Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat ini dilakukan di lahan pertanian Nagari Cubadak, Kota Batusangkar, Provinsi Sumatera Barat. Pelaksanaan kegiatan dimulai pada bulan Februari 2022 hingga Mei 2022. Peserta kegiatan Pemberdayaan Masyarakat ini terdiri dari unsur akademisi (dosen dan mahasiswa), stakeholder (walinagari Cubadak) dan kelompok tani Nagari Cubadak dengan total peserta sebanyak 20 orang.

Alat yang digunakan berupa alat tulis menulis, in focus, peralatan rumah tangga untuk membuat ekoenzim yang terdiri dari blender, pisau dan ember. Bahan yang digunakan berupa bahan baku pembuatan ekoenzim terdiri dari sayur kangkung, pisang,

nanas, pepaya, gula aren, susu ikan nila, ragi, air kelapa (Swee-Sen Teo et al., 2021).

Tahap pelaksanaan kegiatan terdiri dari 4 fase, yaitu; (1) Tahap membangun prinsip dan konsep dasar penelitian yang bertujuan untuk pengorganisasian stakeholder, mengidentifikasi asumsi terkait penelitian sekaligus mengidentifikasi tujuan; (2) Perencanaan penelitian, pada fase ini dilakukan perencanaan kegiatan penelitian oleh tim pengabdian. Kegiatan ini melibatkan kelompok tani sebagai komunitas terdampak mahalannya harga pupuk.; (3) Pengumpulan data dan analisis informasi, kegiatan ini dilakukan melalui riset laboratorium yang didukung oleh studi literatur terhadap hasil riset. Fase ketiga ini dilakukan setelah proses pembuatan ekoenzim; (4) Aksi atas temuan, tahapan tersebut berupa kegiatan sosialisasi produk ekoenzim yang sudah dibuat dan diuji coba, pelatihan pembuatan serta teknis pengaplikasian ke tanaman dan terakhir adalah evaluasi kegiatan.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan *Forum Group Discussion* (FGD) dengan walinagari Cubadak dan kelompok Tani serta juga melakukan observasi langsung ke lahan pertanian Nagari Cubadak. Metode pengumpulan data dengan cara observasi setiap minggunya juga dilakukan untuk kegiatan riset pengamatan pertumbuhan tanaman tomat. Data-data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Deskriptif kualitatif akan digunakan untuk menyampaikan tentang bagaimana proses dilakukan, sedangkan deskriptif kuantitatif akan menjelaskan tentang data-data hasil riset. (Harahap et al., 2021).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase pertama pada kegiatan pemberdayaan masyarakat berbasis CBR ini melibatkan stakeholder terdiri dari walinagari Cubadak serta kelompok tani. Kegiatan pada fase 1 ini merupakan kegiatan kolaboratif antara tim PKM, pemangku kebijakan dan komunitas masyarakat petani untuk menemukan secara detail permasalahan yang terjadi pada bidang pertanian sekaligus

Community Based Reaserch (CBR) di Nagari Cubadak, Batusangkar Sumatera Barat Berbasis Pengembangan Ekoenzim untuk Peningkatan Produksi Pertanian

Maya Sari, Venny Haris, Hadiyati Idrus, Roza Helmita, Aidhya Irhash Putra, Najmiatul Fajar

menemukan solusi terhadap permasalahan tersebut. Setelah dilakukan tahapan kegiatan fase 1 maka tim PKM bersama-sama dengan kelompok tani yang juga didukung oleh wali nagari sepakat untuk mengembangkan ekoenzim FORTAN sebagai bagian dari solusi pemakaian pupuk berbiaya rendah untuk hasil pertanian maksimal. Menurut Andi, dkk (2016) bahwa fase penting dari pelaksanaan PKM berbasis CBR didesain dengan prinsip *co-construction*, artinya peneliti mesti mendengarkan dan belajar dari masyarakat dengan cara menghargai kontribusi pemikiran masyarakat. Tujuan penting dari *co-construction* adalah mobilisasi masyarakat dan mobilisasi ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada ditengah-tengah masyarakat. Dari hasil FGD dan observasi langsung ke lapangan, disepakati bahwa akan dilakukan pengembangan ekoenzim sebagai bagian dari solusi pemakaian pupuk berbiaya rendah.

Fase kedua berupa tahapan perencanaan dilakukan melalui diskusi dengan kelompok tani. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan istilah ekoenzim dibidang pertanian sekaligus menggali informasi tentang potensi sayur dan buah lokal yang tersedia di sekitar lahan pertanian di Nagari Cubadak (Alkadri & Asmara, 2020). Sayur dan buah lokal ini akan dijadikan bahan baku utama pembuatan ekoenzim nantinya. Fase ketiga berupa pengumpulan data dan informasi. Kegiatan ini dilakukan setelah ekoenzim selesai dibuat. Data diperoleh dari hasil pengamatan pertumbuhan tanaman tomat setiap minggu. Tabel 1 menunjukkan data pertumbuhan tanaman tomat antara petak yang diberi ekoenzim dengan yang tidak dibeiki ekoenzim. Data pada Tabel 1 memperlihatkan tentang pengaruh yang signifikan dari penambahan ekoenzim (Supriyani et al., 2020).

Tabel 1. Data Pertumbuhan Tanaman Tomat

Waktu	Variabel	Tanaman (cm)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Minggu pertama	V1	14	13	14,5	12,5	13	12	13	14	14,5
	V2	14	13	14,5	12,5	13	12	13	14	14,5
Minggu kedua	V1	25	24	25	23	24	24	25	25	25
	V2	28	28	29	28	28	27	28	28	29
Minggu ketiga	V1	43	44	42	44	42	43	43	42	40
	V2	57	58	57	57	57	55	58	57	59
Minggu keempat	V1	75	73	76	75	74	75	75	77	77
	V2	90	89	92	92	91	90	90	91	92

Keterangan: V1: tanpa penambahan ekoenzim, V2: dengan penambahan ekoenzim

Fase ke empat berupa Aksi atas temuan dilakukan melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan serta dilanjutkan dengan tahap evaluasi kegiatan. Sosialisasi ini bertujuan untuk mengenalkan produk ekoenzim yang sudah diuji coba pada komunitas kelompok tani di Nagari Cubadak sekaligus menyepakati pelaksanaan pelatihan pembuatan ekoenzim. Setelah kegiatan sosialisasi selesai dilakukan dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan pembuatan ekoenzim dan pengaplikasiannya ke tanaman. Gambar 1 dan Gambar 2. Pada Gambar 2 disajikan bagaimana prosedur pemberian ekoenzim ke tanaman. Hasil

evaluasi kegiatan dilakukan dengan melakukan survei terhadap minat tanaman dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh informasi bahwa terdapat 5 orang petani yang sudah selesai membuat kembali ekoenzim FORTAN, 6 orang yang sedang membuat kembali, 3 orang yang masih ragu-ragu dalam pembuatan Ekoenzim FORTAN dan 1 orang tidak tertarik dalam pengaplikasian ekoenzim FORTAN. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tim PKM bersama-sama dengan walinagari sebagai stakeholder beserta kelompok tani telah berhasil menemukan

permasalahan pertanian yang terjadi di Nagari Cubadak sekaligus secara bersama-sama menemukan solusi atas permasalahan tersebut. Setelah melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan, juga dilakukan analisis terhadap perubahan yang terjadi setelah dilakukan kegiatan Pengabdian Masyarakat berbasis CBR ini. Data Gambar 4 menjelaskan kondisi dampingan sebelum dan setelah dilakukan kegiatan PKM ditinjau dari beberapa aspek, seperti: Persepsi petani tentang pemakaian pupuk sintetis dan pupuk kimia dan Kuantitas pemakaian pupuk kimia.



Gambar 1. Pemberian Materi Cara Pembuatan Ekoenzim



Gambar 2. Proses Pengaplikasian Ekoenzim Ke Tanaman



Gambar 3. Data Survei Minat Petani dalam Membuat Kembali Sekaligus Menggunakan Ekoenzim

Data pada Gambar 4 diperoleh berdasarkan hasil observasi dan wawancara ke kelompok tani pada kondisi sebelum dan

setelah dilakukan PKM berbasis CBR. Dari gambar 4 diperoleh informasi bahwa ada 2 aspek yang mengalami perubahan, pertama ditinjau dari persepsi petani terhadap pemakaian pupuk. Dari hasil wawancara dan observasi sebelum dilakukan PKM dapat diketahui bahwa hampir 80% petani setuju pemakaian pupuk kimia sintetis berpengaruh nyata terhadap kuantitas serta kualitas produksi pertanian, meskipun 20% petani sudah mengetahui bahwa pemakaian pupuk kimia sintetis tidak sepenuhnya berpengaruh terhadap hasil pertanian. Kondisi yang berbeda kami temui setelah dilakukan PKM, dari wawancara diperoleh informasi bahwa hanya 50% saja petani yang sepakat tentang penggunaan pupuk kimia sintetis mampu memberikan dampak positif sedangkan 50% lainnya sudah sepakat bahwa mesti ditemukan solusi dai pemakaian pupuk kimia sintetis salah satunya dengan pemakaian ekoenzim (Harahap et al., 2021).



Gambar 4. Perbandingan Kondisi Komunitas Sebelum dan Setelah Dilakukan PKM

Pengamatan juga dilakukan terhadap volume pemakaian pupuk kimia sintetis sebelum dan setelah dilakukan PKM. Hasil observasi dapat disimpulkan bahwa sudah ada tindak lanjut dari 20% petani yang beralih secara total dengan tidak lagi menggunakan pupuk kimia sintetis dalam jumlah banyak. Data ini berbanding terbalik dari kondisi sebelumnya yang semua petani dalam komunitas kelompok tani Amanah hanya menggunakan pupuk kimia sintetis saja dalam produksi pertanian. Penurunan persentase yang tidak begitu tajam terhadap dua indikator diduga disebabkan karena pengamatan ini

Community Based Reaserch (CBR) di Nagari Cubadak, Batusangkar Sumatera Barat Berbasis Pengembangan Ekoenzim untuk Peningkatan Produksi Pertanian

Maya Sari, Venny Haris, Hadiyati Idrus, Roza Helmita, Aidhya Irhash Putra, Najmiatul Fajar

dilakukan sebelum petani memasuki masa panen. Diduga persepsi dan volume pemakaian pupuk akan mengalami peningkatan jika implementasi ekoenzim ke lahan pertanian sudah memberikan dampak terhadap kuantitas produksi pertanian. Jika produksi pertanian meningkat dari masa sebelumnya, maka dengan sendirinya kedua indikator yang diuraikan pada gambar 5 akan secara otomatis berdampak signifikan karena akan berdampak juga pada peningkatan ekonomi serta taraf hidup petani (Megah et al., 2018). Akan tetapi karena kendala waktu kegiatan PKM dan masa riset yang terbatas, maka secara umum dapat disimpulkan bahwa sudah terdapat perbedaan kondisi komunitas dampingan dari sebelum diadakan PKM dengan setelah dilakukan PKM berbasis CBR.

D. PENUTUP

Simpulan

Pemberdayaan Masyarakat berbasis CBR melalui pengembangan ekoenzim sudah berhasil dilakukan di Nagari Cubadak, Kota Batusangkar. Kegiatan yang terdiri dari 4 fase kegiatan yang melibatkan koordinasi berbagai aspek dan riset yang mendalam telah menumbuhkan minat masyarakat terhadap pembuatan ekoenzim sebagai alternatif pupuk kimia sintetis yang harganya sangat mahal. Mengingat mahalnya harga pupuk pada tanaman disarankan pada pemberdaya berikutnya agar bisa mengembangkan produk turunan dari ekoenzim sehingga bisa dimanfaatkan optimal untuk peningkatan produksi pertanian.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan kepada LPPM UIN Batusangkar yang sudah memberikan pendanaan pada kegiatan pemberdayaan masyarakat berbasis CBR di Nagari Cubadak, Batusangkar.

E. DAFTAR PUSTAKA

Alkadri, S. P. A., & Asmara, K. D. (2020). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Hand sanitizer dan Desinfektan Pada Masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga Dalam Upaya

Mewujudkan Desa Mandiri Tangguh Covid-19 Berbasis Eco-Community. *Jurnal Buletin Al-Ribaath*, 17(2), 98. <https://doi.org/10.29406/br.v17i2.2387>

Arisandi, G., Arifandi, J. A., & Sudibya, J. (2015). Studi faktor penyebab kerusakan tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bomo Kabupaten Banyuwangi. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 10(10), 1–6.

Badan Pusat Statistik. (2021).

Gusmara dkk. (2016). Bahan Ajar Dasar-dasar Ilmu Tanah ITN-100 Universitas Bengkulu Fakultas Pertanian Tim Pengampu. *Jurnal Bahan Ajar*, 7(3), 1–92.

Harahap, R. G., Nurmawati, Dianiswara, A., & Putri, D. L. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme sebagai Alternatif Desinfektan Alami di Masa Pandemi Covid-19 bagi Warga Km.15 Kelurahan Karang Joang. *Sinar Sang Surya (Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(1), 67–73.

Megah, S. I., Dewi, D. S., & Wilany, E. (2018). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Digunakan Untuk Obat Dan Kebersihan. *Minda Baharu*, 2(1), 50. <https://doi.org/10.33373/jmb.v2i1.2275>

Poompanvong, R. (2020). Pembuatan Eco-Enzyme. *Eco Enzyme Nusantara*, 1–62.

Subardja, D. S., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., & Subandiono, R. E. (2014). Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. In *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor* (Vol. 22). <http://papers.sae.org/2012-01-0706/>

Supriyani, Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. *Seminar Nasional Edusainstek*, 470–479.

Susilawaty, A., Ahmad, D., Babcock, T., Babcock, T., & Janzen, R. (2016). *Panduan Riset Berbasis Komunitas (Community Based Research)* (Issue 35).

Swée-Sen Teo, Low Chin Wen, & Regina

- Leong Zhi Ling. (2021). Effective Microorganisms in Producing Eco-Enzyme from Food Waste for Wastewater Treatment. *Applied Microbiology: Theory & Technology*, 28–36.
<https://doi.org/10.37256/amtt.212021726>
- Viza, R. Y. (2022). Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 5(1), 24–30.
<https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>
- www.cubadak.desa.go.id. (n.d.).
- Yetiman, A. E., & Kesmen, Z. (2015). Identification of acetic acid bacteria in traditionally produced vinegar and mother of vinegar by using different molecular techniques. *International Journal of Food Microbiology*, 204, 9–16.
<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.03.013>