

## Pelatihan Pembuatan *Eco-Enzyme* dan Sabun *Eco-Enzyme* Daun Bidara Pada Santri Ponpes Bahrul Ulum Al-Fattah Gondang Legi

Agus Mulyono<sup>1</sup>, Novi Lailiyul Wafiroh<sup>2</sup>, Muthmainnah<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Fisika, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

<sup>2</sup>Jurusan Akuntansi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

*Gusmul\_75a@yahoo.co.id, novilailiyulw@uin-malang.ac.id, muthmainnahmsi@gmail.com*

---

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel:

Diterima: Juni 2022

Direvisi: Agustus 2022

Diterbitkan: September 2022

---

#### Keywords:

*Eco-enzyme*

*Ziziphus mauritiana Lamk*

*Community Service*

Ponpes Bahrul Ulum Al-

Fattah Gondanglegi

---

### ABSTRACT

Students who study at the Bahrul Ulum Gondanglegi Islamic boarding school do not have the skills to make their own herbal beauty products, especially soap, so there is a lot of waste just to buy beauty products that are getting more expensive. This underlies the need for introduction and training in making bidara leaf eco-enzyme and bidara leaf eco-enzyme herbal soap which has many benefits, especially for health and beauty. The methods carried out in this community service activity include socialization of the use and utilization of bidara leaves as efficacious plants and sunnahs, training on making bidara leaf eco-enzymes, and training on making herbal soap made from bidara leaf eco-enzymes. The training that has been given, was enthusiastically welcomed by all participants and caregivers of islamic boarding schools. Participants can follow the process of making bidara leaf eco-enzymes and the process of making herbal soaps made from bidara leaf eco-enzymes well, this is evidenced by the final product results that are well completed. In addition, the discussion containing questions and answers about the benefits of the products made is also very interesting. Participants asked a variety of good questions related to the eco-enzyme benefits of bidara leaves. In addition to personal use, it is hoped that mass production of herbal soap made from bidara leaf eco-enzyme can be carried out to be then marketed to the surrounding environment and be able to become one of the innovative products of pesantren that provides economic benefits.

*Copyright © 2022 JRCE.*

---

### Korespondensi:

Novi Lailiyul Wafiroh,

UIN Maulana Malik Ibrahim Malang,

Jl. Gajayana No. 50 Malang, Jawa Timur, Indonesia 65144

[novilailiyulw@uin-malang.ac.id](mailto:novilailiyulw@uin-malang.ac.id)

---

### 1. PENDAHULUAN

Pondok pesantren Bahrul Ulum Al-Fattah Gondanglegi merupakan pondok pesantren yang berlokasi di Desa Ganjaran, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang. Lokasi Pondok Peantren yang asri dan dikelilingi kebun tebu serta berbagai tumbuhan memberikan keunggulan tersendiri bagi pondok pesantren. Salah satu tumbuhan yang ada di sekitar rumah pengasuh Ponpes Bahrul Ulum adalah tanaman bidara. Daun tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*) merupakan salah satu tanaman yang disebutkan dalam Al-Quran banyak disebutkan dalam hadist-hadist Nabi Muhammad SAW. Dalam Al-Quran tanaman bidara disebutkan

sebagai tanaman sidr, hal ini disebutkan dalam surah As-Saba ayat 16 yang artinya “*Tetapi mereka berpaling, Maka Kami datangkan kepada mereka banjir yang besar dan Kami ganti kedua kebun mereka dengan dua kebun yang ditumbuhi (pohon-pohon) yang berbuah pahit, pohon Atsl dan sedikit dari pohon Sidr*” (Quran, As-Saba:16). Dalam beberapa hadist Nabi Muhammad SAW di sebutkan beberapa anjuran penggunaan daun bidara dalam beberapa hal diantaranya dalam HR. Bukhari no. 1253 dan Muslim no. 939.

Selain tanaman bidara, pohon buah yang tumbuh di area pesantren juga dapat memberikan manfaat besar bagi seluruh warga pesantren. Kulit buah yang biasanya dibuang karena tidak terpakai dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *eco-enzyme*. *Eco enzyme* atau dalam Bahasa Indonesia disebut eko enzim merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. Cairan *eco-enzym* ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat (Hemalatha & Visantini, 2020). Bermula dari penemuan Dr. Rosukon Poompanvong, seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand. Inovasi ini memberikan distribusi yang cukup besar bagi lingkungan. Dr. Rosukon juga merupakan seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organic Agriculture Association of Thailand*) yang bekerjasama dengan petani di Thailand bahkan Eropa dan berhasil menghasilkan produk pertanian yang bermutu tetapi ramah lingkungan. Dari usaha dan inovasi yang dilakukan ini, ia dianugerahi penghargaan oleh FAO Regional Thailand pada tahun 2003.

Hasil dari proses fermentasi yang dilakukan akan menghasilkan residu tersuspensi (sisa penyaringan bahan) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik, dan likuid *eco-enzyme* yang dapat dimanfaatkan sebagai: 1) pembersih lantai, 2) disinfektan, 3) insektisida, dan 4) cairan pembersih selokan. Pembuatan enzim ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Ditinjau manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O<sub>3</sub> yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon (Rubin, 2001). Sebagaimana diketahui jika satu kandungan dalam *eco-enzyme* adalah Asam Asetat (H<sub>3</sub>COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan enzim itu sendiri adalah Lipase, Tripsin, Amilase dan Mampu membunuh/mencegah bakteri patogen. Selain itu juga dihasilkan NO<sub>3</sub> (Nitrat) dan CO<sub>3</sub> (Karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrient. Dari segi ekonomi, pembuatan enzim dapat mengurangi konsumsi untuk membeli cairan pembersih lantai ataupun pembasmi serangga (Eviati & Sulaeman, 2009).

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan didapatkan bahwa santri-santri yang menempuh pendidikan di pondok pesantren Bahrul Ulum Gondanglegi tidak mempunyai ketrampilan untuk membuat produk kecantikan herbal sendiri khususnya sabun, sehingga banyak terjadi pemborosan hanya untuk membeli produk-produk kecantikan yang harganya semakin mahal. Sehingga dengan pelatihan membuat sabun herbal diharapkan dapat menghemat banyak dan sekaligus dapat mengurangi penggunaan bahan kimia yang semakin berdampak pada lingkungan.

Selain itu para santri juga belum mengetahui manfaat dari daun bidara terhadap kecantikan kulit dan juga belum paham bahwa menggunakan daun bidara merupakan suatu kesunnahan. Untuk itu diharapkan dengan kegiatan ini, sekaligus dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang penggunaan daun bidara dalam rangka memasyarakatkan sunnah.

Tersedianya sumberdaya alam di sekitar pondok pesantren juga menjadi dasar bagi kelompok dosen penerima dana pengabdian untuk melakukan pengabdian di lokasi tersebut. Peningkatan kesadaran akan Kesehatan yang dapat dijaga dengan bahan alami yang dapat diperoleh dari lingkungan sekitar menjadi dasar guna mengadakan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* dan sabun *eco-enzyme* daun bidara untuk meningkatkan keterampilan dan kemandirian santriwan dan santriwati Pondok Pesantren Bahrul Ulum.

## 2. METODE

Pondok Pesantren Al-Fattah Gondanglegi merupakan salah satu Ponpes yang berada di Desa Ganjaran. Santriwan dan santriwati yang menempuh pendidikan di pondok pesantren Bahrul Ulum Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang adalah merupakan khalayak yang strategis untuk menyampaikan khasiat dan kesunnahan menggunakan daun bidara dan keberlangsungan program pengabdian. Santriwan dan santriwati Bahrul Ulum sangat antusias terhadap produk produk kecantikan herbal yang harganya rata rata sudah sangat mahal. Oleh karena itu penting untuk melatih mereka untuk membuat sendiri produk kecantikan berbahan herbal khususnya sabun. Selain itu masyarakatnya juga belum banyak paham bahwa penggunaan daun bidara merupakan suatu kesunnahan, oleh karena itu juga penting untuk mensosialisasikan penggunaan daun bidara sebagai bahan sabun dalam rangka memasyarakatkan sunnah penggunaan daun bidara.

Dengan demikian, sangat penting untuk diberikan pelatihan kepada santriwan dan santriwati cara membuat likuid *eco-enzyme* yang kaya manfaat, dan sabun yang berbahan dasar cair *eco-enzyme* dan daun bidara untuk memelihara Kesehatan badan dan lingkungan pondok pesantren.



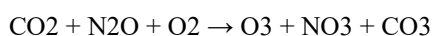
Gambar 1. Lokasi Pengabdian PP Bahrul Ulum Al-Fattah

Daun bidara berkhasiat sebagai analgetika antipiretik akibat kandungan lavenoid yang bekerja melalui dua mekanisme dalam mengambat faktor peradangan (Siregar, 2020). Mekanisme pertama dengan menghambat enzim siklooksigenase yang mengakibatkan pembentukan prostaglandin sebagai salah satu mediator timbulnya nyeri dan demam tidak terjadi, mekanisme kedua dengan hambatan terhadap degranulasi netrofil yang berakibat penghambatan pelepasan sitokin, radikal bebas serta enzim yang berperan pada proses inflamasi (Agustina, 2019; Nurgrahwati, 2017; Rahmawati, 2018).

Penelitian terhadap fraksi n-heksana dan etanol daun bidara menemukan adanya senyawa alkaloid, saponin, triterpenoid dan steroid yang memiliki efek sitotoksik sebagai antikanker dimana diketahui bahwa senyawa-senyawa tersebut menghasilkan senyawa reduksi yang dikenal dengan nama kuersetin. Kuersetin yang tergolong antioksidan ini memiliki aktivitas terhadap reseptor proto-onkogen proteintirosin kinase dan uridin 5-monofosfat sintase Sebagai reseptor obat-obatan antikanker yang pada akhirnya dapat melakukan inhibisi terhadap DNA topoisomerase pada sel kanker yang berakibat penghambatan pertumbuhan sel kanker (Jannah, 2019; Putri, 2018; Ruswanto, dkk., 2018). Khasiat sebagai antidepresan pada daun bidara akibat kandungan alkaloid dan plavanoid yang mampu menghambat kerja dari mono-amin-oksidase sehingga menghambat degradasi neurotransmitter syaraf pusat seperti serotonin dan katekolamin yang efeknya pada otak menimbulkan potensi stimulasi susunan saraf pusat yang menghambat terjadinya depresi (Novia, 2019; Santosh, dkk., 2011).

Eco enzyme atau dalam Bahasa Indonesia disebut *eco-enzyme* merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. Cairan *eco-enzym* ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat (M. Hemalatha, 2020). Bermula dari penemuan Dr. Rosukon Poompanvong, seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand. Inovasi ini memberikan distribusi yang cukup besar bagi lingkungan. Dr. Rosukon juga merupakan seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (Organic Agriculture Association of Thailand) yang bekerjasama dengan petani di Thailand bahkan Eropa dan berhasil menghasilkan produk pertanian yang bermutu tetapi ramah lingkungan. Dari usaha dan inovasi yang dilakukan ini, ia dianugerahi penghargaan oleh FAO Regional Thailand pada tahun 2003.

Selama proses fermentasi, berlangsung reaksi :



Setelah proses fermentasi sempurna, barulah *eco-enzyme* (likuid berwarna coklat gelap) terbentuk. Hasil akhir ini juga menghasilkan residu tersuspensi di bagian bawah yang merupakan sisa sayur dan buah. Residu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sedangkan likuid *eco-enzyme* itu sendiri, dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Pembersih lantai, sangat efektif untuk membersihkan lantai rumah.
2. Disinfektan, dapat digunakan sebagai antibakteri di bak mandi.
3. Insektisida, digunakan untuk membasmi serangga (dengan mencampurkan enzim dengan air dan digunakan dalam bentuk spray).
4. Cairan pembersih di selokan, terutama selokan kecil sebagai saluran pembuangan air kotor.

Penggunaan daun Bidara merupakan suatu kesunnahan dan daun bidara bisa digunakan oleh keluarga muslim sebagai upaya untuk menangkal gangguan sihir, gangguan jin, dan juga untuk menjaga kesehatan dan kecantikan kulit. Oleh karena itu kami tim pengabdian dari UIN Maulana Malik Ibrahim Malang akan melakukan program pelatihan pembuatan sabun herbal berbahan *eco-enzyme* daun bidara kepada santri Bahrul Ulum Gondanglegi Kabupaten Malang. Beberapa tahapan yang akan kita lakukan pada pengabdian ini adalah :

1. Tahap Sosialisasi penggunaan dan pemanfaatan tanaman bidara
2. Tahap Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* berbahan daun bidara yang akan diikuti oleh santri Bahrul Ulum Kabupaten Malang
3. Tahap pelatihan pembuatan sabun herbal berbahan *eco-enzyme* daun bidara yang akan diikuti oleh santri Bahrul Ulum Kabupaten Malang

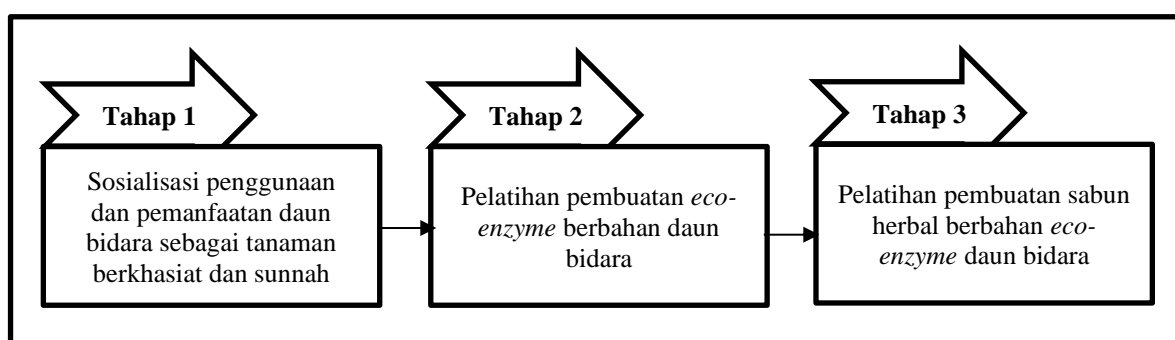
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antidiabetik ekstrak daun bidara diperoleh melalui mekanisme penghambatan enzim-enzim pemecah karbohidrat menjadi glukosa yang terdapat di saluran cerna, dua golongan enzim yang dihambat ialah  $\alpha$ -Amilase dan  $\alpha$ - Glukosidase. Golongan enzim  $\alpha$ -Amilase diproduksi oleh kelenjar saliva dan pankreas yang fungsi utamanya adalah memecah amilum (amilase saliva) dan memecah glikogen (amilase pankreas), penghambatan aktivitasnya akan menghambat pemecahan karbohidrat di saluran cerna dan dalam tubuh sehingga mempengaruhi ketersediaan glukosa dalam plasma darah. Golongan  $\alpha$ - Glukosidase didalamnya terdapat maltase, isomaltase, glukomaltase, dan sukrase memiliki fungsi menghidrolisis oligosakarida yang masuk ke usus halus sehingga apabila dihambat akan mempengaruhi pencernaan karbohidrat dan absorbsinya sehingga dapat mencegah peningkatan kadar glukosa darah setelah makan (Haeria, 2016; Rahmawati, 2018; Noviasari, 2018).

Sifat proteksi terhadap berbagai sel tubuh oleh ekstrak daun bidara diyakini akibat kandungan saponin, tanin, alkaloid dan plavanoid yang bekerja menghambat pemetukan ROS dan protein amiloid  $\beta$  yang bertanggung jawab terhadap kerusakan mikrovakular akibat adanya respon inflamasi (Kisdjamiatun & Kartikawati, 2010; Noviasari, 2018; Svensson, 2006).

Pembuatan enzim ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Ditinjau manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O<sub>3</sub> yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon (Rubin, 2001). Sebagaimana diketahui jika satu kandungan dalam *eco-enzyme* adalah Asam Asetat (H<sub>3</sub>COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan Enzyme itu sendiri adalah Lipase, Tripsin, Amilase dan Mampu membunuh/mencegah bakteri patogen. Selain itu juga dihasilkan NO<sub>3</sub> (Nitrat) dan CO<sub>3</sub> (Karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai nutrient. Dari segi ekonomi, pembuatan enzim dapat mengurangi konsumsi untuk membeli cairan pembersih lantai ataupun pembasmi serangga (Eviati & Sulaeman, 2009).

Hasil atau output yang diharapkan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini ditujukan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada santri dan warga pondok pesantren bahrul ulum tentang manfaat dan kesunnahan penggunaan daun bidara. Selain itu kegiatan ini juga bertujuan untuk melatih santri untuk membuat sabun herbal secara mandiri dengan salah satu bahan bakunya adalah *eco-enzyme* daun bidara. Kerangka pemecahan masalah dalam kegiatan ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Kerangka Pemecahan Masalah

#### 3.1. Sosialisasi Penggunaan Dan Pemanfaatan Daun Bidara Sebagai Tanaman Berkhasiat Dan Sunnah

Tahap yang pertama adalah mensosialisasikan penggunaan dan pemanfaatan tanaman bidara sebagai tanaman berkhasiat dan sunnah. Selain untuk menjaga kebersihan dan pemanfaatannya merupakan anjuran dari rosulullah, daun bidara juga dapat bermanfaat di dunia kesehatan. Kegiatan ini dilakukan pada hari Jumat, tanggal 27 Mei 2022 bertempat pada aula Pondok Pesantren Bahrul Ulum Gondanglegi.

Kegiatan ini dihadiri juga oleh pengasuh pondok pesantren, pengurus dan juga santriwan-santriwati sebagai peserta sosialisasi.

Pada tahap ini, Dr. Agus Mulyono, M.Kes. selaku ketua kelompok sekaligus pemateri sosialisasi menjelaskan mengenai manfaat daun bidara serta kesunnahan yang terkandung di dalamnya. Selain itu, pemateri juga menjelaskan mengenai apa itu *eco-enzyme* serta manfaat apa saja yang dapat diperoleh dari cairan *eco-enzyme*.



Gambar 3.  
Sosialisasi Manfaat dan Kesunnahan Daun Bidara serta *Eco-Enzyme*

### 3.2. Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* berbahan daun bidara

Tahap kedua adalah untuk memberikan keterampilan melalui pelatihan pembuatan *eco enzyme* berbahan daun bidara yang akan diikuti oleh santri Bahrul Ulum. Pada tahap ini jelaskan bahan apa saja yang diperlukan dalam proses pembuatan *eco-enzyme* daun bidara. Alat dan bahan yang dibutuhkan meliputi: timbangan, wadah tertutup, baskom, pisau, sampah organik (limbah rumah tangga), gula merah (gula jawa), dan air.

Langkah-langkah pembuatan enzim adalah: (1) siapkan alat bahan yang dibutuhkan, (2) potong kecil-kecil limbah dapur yang berupa sayur dan buah, (3) iris gula merah sehingga menjadi gula merah halus, (4) timbang gula merah dan limbah dapur sehingga diperoleh perbandingan 1:3, (5) siapkan air sehingga gula merah, limbah dapur, dan air membentuk perbandingan 1:3:10, (6) masukkan air dan gula merah ke dalam wadah plastik kemudian larutkan, (7) masukkan limbah dapur ke dalam larutan gula merah, (8) sisakan sedikit ruang pada wadah dan tutup wadah plastik dengan rapat, (9) simpan wadah pada tempat yang aman, (10) setelah satu bulan buka tutup wadah dan aduk (11) setelah tiga bulan saring *garbage enzyme* dan *garbage enzyme* siap digunakan.



Gambar 4. Pengenalan alat dan bahan Pembuatan *Eco-Enzyme* Daun Bidara



Gambar 5. Proses Pembuatan *Eco-Enzyme* Daun Bidara

### 3.3. Pelatihan pembuatan sabun herbal berbahan *eco-enzyme* daun bidara

Tahap ketiga adalah pelatihan pembuatan sabun herbal berbahan dasar *eco enzyme* daun bidara yang akan diikuti oleh santri Bahrul Ulum. Dalam tahap ini, pertama-tama pemateri memperkenalkan alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan sabun. Diantaranya adalah: (1) minyak kelapa sawit, (2) alkali, (3) air, (4) likuid *eco-enzyme* daun bidara, (5) parfume, (6) alat cetak, (7) baskom, (8) panci, (9) pengaduk, (10) kompor.



Gambar 6. Alat dan Bahan Pembuatan Sabun *Eco-Enzyme* Daun Bidara



Gambar 7.

Peserta Pelatihan Menunggu proses pendinginan air sampai pada suhu yang ditetapkan



Gambar 8. Proses Akhir yaitu Mencetak Sabun

Pengabdian yang dilakukan dengan obyek dampingan santriwan dan santriwati Ponpes Bahrul Ulum Gondanglegi menyambut antusias kegiatan Pengabdian Masyarakat ini. Santriwan dan santriwati antusias dalam proses pembuatan sabun herbal *eco-enzyme* daun bidara kedepannya. Dengan berbagai manfaat dan keunggulan yang dimiliki, dapat dijadikan salah satu produk yang dikembangkan oleh pondok pesantren guna menambah *income* baik bagi santri maupun bagi pesantren.

#### 4. KESIMPULAN

Kebutuhan sabun kesehatan dan kecantikan bagi santriwan-santriwati Ponpes Bahrul Ulum Al-Fattah Gondanglegi sangat tinggi. Tidak adanya keterampilan yang dimiliki untuk mengolah sabun herbal sendiri menyebabkan terjadi pemborosan hanya untuk membeli produk-produk kecantikan yang harganya semakin mahal. Sehingga dengan pelatihan membuat sabun herbal diharapkan dapat menghemat biaya dan sekaligus dapat mengurangi penggunaan bahan kimia yang semakin berdampak pada lingkungan. Ide pembuatan sabun *eco-enzyme* daun bidara merupakan inovasi yang bisa dikembangkan oleh warga pondok pesantren yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu peluang usaha untuk menambah penghasilan bagi Ponpes juga santri jika dimanfaatkan secara optimal. Selain sebagai bahan sabun, *eco-enzyme* yang diproduksi sendiri juga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti produk kebersihan untuk membersihkan lantai, disinfektan sebagai antibakteri di bak mandi, insektisida sebagai pembasmi serangga, dan dapat pula dimanfaatkan sebagai cairan pembersih selokan. Proses pembuatan yang relatif mudah dengan segala manfaat yang dapat diperoleh menjadikan santriwan-santriwati peserta pelatihan sangat antusias mengikuti kegiatan ini. Selain itu, diskusi Panjang yang berisi tanya jawab yang berkaitan dengan manfaat *eco-enzyme* juga mengindikasikan bahwa peserta sangat tertarik dan memperhatikan segala materi yang diberikan.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Pengasuh Pondok Pesantren Bahrul Ulum Al-Fattah Gondanglegi beserta santriwan-santriwati peserta pelatihan yang telah mendukung serangkaian kegiatan pengabdian masyarakat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Quran, As-Saba; 16
- [2] Agustina R. Uji aktivitas analgesik ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) dengan metode writhing test [skripsi]. Repository Universitas Setia Budi. November 2019.
- [3] Eviati & Sulaeman. (2009). *Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk*. Bogor: Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- [4] Hemalatha, M. & Visantini, P. *Potential Use of Eco-Enzyme for The Treatment of Metal Based Effluent*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 716 (2020) 012016
- [5] Jannah. Uji aktivitas antikanker ekstrak dan fraksi daun bidara laut (*Ziziphus mauritiana* Lamk) terhadap sel kanker payudara (T47D) melalui metode MMT [skripsi]. Electronic Theses Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. April 2019.

- [6] Juge N, Svensson. *Review proteinaceous inhibitor of carbohydrate active enzyme in cereals: implication in agriculture, cereal processing and nutrition*. Journal Science Food And Agriculture.2006;86(11):1573-1586.
- [7] Kisdjamiatun,Sudaryanto, Kartikawati H. Pengaruh tingkat parasitemia terhadap kadar glukosa darah selama infeksi plasmodium berghei ANKA pada mencit balb/c yang diberi ekstrak daun bidara. Repository Universitas Diponegoro. Agustus 2010
- [8] Maulana Siregar. Berbagai Manfaat Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana Lamk*) Bagi Kesehatan Di Indonesia. Jurnal Pandu Husada. No. 1 Vol. 2 Bulan April Tahun 2020.
- [9] Novia, NPH. Uji aktivitas antidepresan ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) [skripsi]. Repository Universitas Setia Budi. November 2019
- [10] Noviasari RW. Uji aktivitas antioksidan dan antidiabetik dari fraksi ekstrak daun bidara upas (*Merremia mammosa (Lour) Hallier f.*) [skripsi]. Repository Universitas Jember. Maret 2018
- [11] Nurgrahwati. Uji aktivitas antipiretik ekstrak daun bidara (*Ziziphus spina-christi L*) terhadap mencit jantan (*Mus musculus*)[skripsi]. Repository UIN Alauddin Makasar. Oktober 2017.
- [12] Putri RAZ. Uji aktivitas daun bidara arab (*Ziziphus spina-christ L.*) sebagai anti kanker pada sel kanker kolon (WiDr) melalui metode MTT dan identifikasi senyawa aktif dengan metode LC-MS [skripsi]. Electronic Theses Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. April 2018.
- [13] Rahmawati Y. Uji tegangan permukaan dan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*) [thesis]. Digital Library UIN Sunan Gunung Jati. Oktober 2018.
- [14] Ruswanto, Garna IM, Tuslinah L, Richa M, Lestari T, Nofianti T. Kuersetin: penghambat uridin 5-monofosfat sintase sebagai kandidat antikanker. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*. September 2018;14(2):236-252
- [15] Rubin.2001. *The History of Ozon. The Schoenbein Period, 1839-1868*. Bull. Hist. Chem. 26(1):71-76
- [16] Santosh P, Venugopl R, Nilakash AS, Kunjbihari S, Manggala L. Antidepressant activity of methanolic extract of *passiflora foetida* leaves in mice. *International Journal of Pharmaceutical Science*. 2011; 3(1):112-115.