

PEMBERDAYAAN KARANG TARUNA DESA ASINAN MELALUI BUDIDAYA JAMUR MERANG MENGGUNAKAN ECENG GONDOK (*EICHHORNIA CRASSIPES*) RAWA PENING

Andari Puji Astuti¹⁾, Eko Yuliyanto²⁾ Agustin Rahmawati³⁾.

¹⁾ Fakultas MIPA, Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: andaripujiastuti@unimus.ac.id

²⁾ Fakultas MIPA, Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: ekoyuliyanto@unimus.ac.id

³⁾ FIKKES, Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: agustinrahmawati@unimus.ac.id

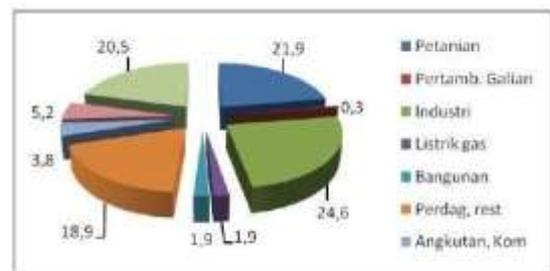
ABSTRAK

Potensi alam yang melimpah di desa Asinan adalah eceng gondok, namun pengolahannya belum optimal. IbM ini bertujuan dapat memberdayakan karang taruna desa Asinan untuk memanfaatkan kompos eceng gondok untuk budidaya jamur. Jamur yang dikembangkan di desa Asinan adalah jamur merang. Alasan budidaya jamur merang adalah karena jamur ini dapat tumbuh pada substrat eceng gondok. Selain itu, jamur merang juga memiliki pangsa pasar yang luas sedangkan ketersediaan stok jamur merang masih sangat terbatas. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat kepada karang taruna desa Asinan melalui budidaya jamur merang menggunakan eceng gondok sebagai media tumbuhnya secara rinci dijelaskan pada tahapan- tahapan berikut:: Sosialisasi kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengembangan potensi desa Asinan, Penyuluhan dan pengembangan karang taruna, Pemberian materi budidaya jamur merang, Studi banding ke desa jamur di yogyakarta, Praktik budidaya jamur merang di desa Asinan. Hasil panen pertama kumbung satu pada tanggal 23 November 2016 didapatkan 8 kg jamur merang. tahap selanjutnya perawatan pasca panen dan dijual kepada masyarakat sekitar dan beberapa dosen di UNIMUS.

Keywords: Eceng gondok, jamur merang, karang taruna,

PENDAHULUAN

Desa Asinan memiliki visi “terwujudnya desa Asinan yang sejahtera dan indah di tahun 2015 dengan dukungan SDM mandiri berkualitas melalui pembangunan”. Desa Asinan yang indah didukung dari keberadaan rawa pening yang menjadi jantung perekonomian warga Asinan. Berdasarkan data di balai desa tersebut diketahui bahwa sebagian besar penduduk desa di sekitar Danau Rawapening bermata pencaharian sebagai petani (6.970 orang atau 21,36%) atau buruh tani (9.749 orang atau 29,88%), dan hanya 11,20% menjadi buruh industri. Hal sama juga terjadi pada sektor petanian.



pencaharian warga desa Asinan.

Adanya visi desa untuk mewujudkannya desa yang sejahtera tentunya didukung oleh para pemuda yang memiliki cita-cita mengembangkan desa dengan segala potensinya Pelopor dalam memajukan suatu desa adalah pemuda. Namun, di desa Asinan pemuda yang terhimpun dalam karang taruna desa Asinan belum memiliki kegiatan-kegiatan yang menunjang kemajuan desa Asinan.

Adanya perbedaan orientasi dan paradigma pemuda menjadikan desa Asinan belum berkembang secara Optimal. Pemerintah dan pemerintah daerah bertanggungjawab melaksanakan penyadaran, pemberdayaan, dan pengembangan potensi pemuda berdasarkan kewenangan dan tanggungjawabnya sesuai dengan karakteristik dan potensi daerah masing-masing (UU No.40 Tahun 2009 Pasal 13).

Adanya kesenjangan paradigma pemuda dan harapan pemangku desa maka perlu adanya penyuluhan dan pendampingan dalam mengubah paradigma pemuda untuk memajukan desa Asinan yang kaya Potensi Alam.

Potensi alam yang melimpah di desa Asinan adalah eceng gondok, namun pengolahannya belum optimal. Eceng gondok. Selama ini diolah menjadi kompos. Hasil penambangan kompos eceng gondok ini ironisnya tidak digunakan oleh warga setempat, tetapi di jual ke jawa timur dengan harga Rp 60.000/m³. Pengiriman ke jawa timur kompos ini digunakan untuk budidaya jamur kancing (Campignon).

Eceng gondok dalam keadaan kering memiliki kandungan kimia yang berupa selulosa 64,51%; pentosa 15,61%, lignin 7,69%, silika 5,56% dan abu 12% (Kriswiyanti, E. dan Endah, 2009). Sedangkan hasil analisa kimia dari eceng gondok dalam keadaan segar terdiri dari bahan organik sebesar 36,59%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,016% (Ratri, C. W., S. Trisnowati dan A. Wibowo, 2007). Fitriah Nur Aini dan Nengah Dwianita Kuswytasari, (2013) menuliskan bahwa Eceng gondok berfungsi sebagai bahan substitusi dari merang yang merupakan sumber bahan organik (selulosa, hemiselulosa dan lignin). Selain sebagai substrat, pengambilan media eceng gondok adalah untuk mencegah terjadinya pendangkalan rawa.

IbM ini bertujuan dapat memberdayakan karang taruna desa Asinan untuk memanfaatkan kompos eceng gondok untuk

budidaya jamur. Jamur yang dikembangkan di desa Asinan adalah jamur merang. Alasan budidaya jamur merang adalah karena jamur ini dapat tumbuh pada substrat eceng gondok.

Kandungan gizi jamur merang sangat baik. Jamur merang merupakan salah satu sumber protein nabati. Menurut Nurman dan Kahar (1990), jamur merang mengandung protein 2,68%, lemak 2,24%, karbohidrat 2,6%, vitamin C 206,27 mg, kalsium 0,75%, fosfor 36,6% dan kalium 44,2%. Bahkan Mayun (2007) berpendapat bahwa kandungan mineral yang ada dalam jamur merang lebih tinggi dibandingkan daging sapi dan domba.

Selain itu, jamur merang juga memiliki pangsa pasar yang luas sedangkan ketersediaan stok jamur merang masih sangat terbatas. Menurut Mayun (2007) kebutuhan jamur merang untuk: Jakarta, Bogor, Sukabumi, Bandung, dan sekitarnya rata-rata 15 ton setiap harinya.

Tujuan dari kegiatan IbM ini adalah melalui budidaya jamur merang memberdayakan masyarakat yang tidak produktif secara ekonomi menjadi masyarakat yang mandiri melalui pembudidayaan Jamur merang dan pengelolaan limbah sebagai pupuk organik yang bernilai ekonomi, karang taruna dapat lebih mandiri dan rawa pening lebih terjaga dari pendangkalan.

Permasalahan yang dialami mitra selama ini adalah paradigma pengembangan usaha lokal dengan potensi desa masih rendah. Selain itu bagaimana meningkatkan kemandirian dan peningkatan kemanfaatan potensi desa Asinan. Target utama kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah terbentuknya kelompok-kelompok budidaya jamur merang. Mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah Karang taruna yang ada di lingkungan desa Asinan.

KAJIAN LITERATUR

Jamur merang umumnya tumbuh pada media yang mengandung sumber selulosa, misalnya pada tumpukan merang, limbah penggilingan padi, limbah pabrik kertas,

ampas sagu, ampas tebu, sisa kapas, kulit buah pala, dan sebagainya. Selain pada kompos merang, jamur dapat tumbuh pada media lain yang merupakan limbah pertanian sehingga limbah tidak terbuang sia-sia karena memberi nilai tambah. Namun demikian walaupun tidak tumbuh pada media merang nama *Volvariella volvacea* selalu diartikan jamur merang (Sinaga Meity, 2000).

Berdasarkan hasil kajian beberapa penelitian disebutkan bahwa bahan-bahan organik dari alam dapat digunakan sebagai media budidaya jamur, terutama jamur merang. Kandungan eceng gondok yang paling besar pada keadaan segar adalah bahan organik, sedangkan pada keadaan kering persentase utama eceng gondok adalah serat selulosa (Yuliyanto, Astuti, Rahmawati, 2016). Kandungan eceng gondok tersebut memiliki karakteristik yang hampir sama dengan merang/ jerami padi, sehingga eceng gondok dapat digunakan sebagai media utama budidaya jamur merang.

METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat kepada karang taruna desa Asinan melalui budidaya jamur merang menggunakan eceng gondok sebagai media tumbuhnya secara rinci dijelaskan pada tahapan- tahapan berikut:

Sosialisasi kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengembangan potensi desa Asinan.

Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan mengubah paradigma Karang taruna desa Asinan dan berperan sepenuhnya dalam pengembangan dan memajukan desa untuk mewujudkan desa Asinan sebagai desa ekowisata

Penyuluhan dan pengembangan karang taruna

Kegiatan ini bertujuan untuk menguatkan peran karang taruna dalam pembangunan desa, pembuatan visi misi dan penyamaan wawasan para pemuda dalam mewujudkan desa Asinan sebagai desa ekowisata.

Pemberian materi budidaya jamur merang

Kegiatan ini dilakukan dengan dua cara yaitu pemberian modul dan melalui transfer ilmu dari pakar jamur merang. Tujuan dari kegiatan ini adalah agar para pemuda memiliki kemampuan teoritis budidaya jamur merang dengan media eceng gondok dan jerami/ merang.

Studi banding ke desa jamur di yogyakarta.

Kegiatan studi banding dilakukan dengan tujuan memberikan gambaran dan pengalaman langsung bagi para pemuda dalam pengelolaan desa dengan segala potensinya menjadi desa jamur.

Praktik budidaya jamur merang di desa Asinan.

Kegiatan praktik budidaya ini dilakukan agar pemuda desa Asinan memiliki keterampilan membudidayakan jamur merang hingga terbentuk kelompok- kelompok pembudidaya jamur merang di desa Asinan.



Gambar 2. Bagan alur kegiatan IbM di desa Asinan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi IbM budidaya jamur dilakukan pada tanggal 26 Juli 2016, di aula rumah bapak kepala desa. Kegiatan dihadiri oleh segenap pengurus Pokdarwis Tirta Amarta sebanyak 15 orang. Pada pertemuan ini, dibahas kegiatan bersih-bersih lingkungan dan membahas penataan perahu sekaligus kerjabakti bersih-bersih eceng gondok. Pada tahap ini anggota pokdarwis belum diberi arahan atau teori budidaya jamur merang. Koordinasi

selanjutnya dilakukan pada *group Whats App* POKDARWIS TIRTA AMARTA.

Kegiatan Penyuluhan dan pengembangan karang taruna.

Diskusi selanjutnya berupa penentuan kegiatan penyuluhan dan pengembangan karang taruna. Berdasarkan analisis kebutuhan diperoleh bahwa budidaya jamur campignon tidak jauh berbeda dengan jamur merang. Adanya beberapa kendala budidaya jamur campignon (suhu asinan yang mengalami kenaikan pada tahun terakhir) asinan maka dilakukan pencarian solusi, akhirnya ditinjau dari akar permasalahan diperoleh solusi yaitu budidaya jamur merang menggunakan substrat enceng gondok. Bahan baku media budidaya jamur champignon/merang, berupa media organik yang mengandung banyak selulosa, misal jerami atau enceng gondok. Hasil observasi menunjukkan bahwa humus yang sudah jadi seperti pada gambar 1 tidak dapat digunakan sebagai media tumbuh jamur merang karena sudah tercemar kontaminan.



Gambar 3. Humus eceng gondok

Namun, humus ini digunakan sebagai casing pada saat budidaya jamur merang. Eceng gondok yang digunakan sebagai media tanam jamur merang adalah eceng gondok yang telah dikeringkan.

Pemberian materi budidaya jamur merang.

Kegiatan pemberian materi dilakukan dengan pemberian modul budidaya jamur merang bagi para pemuda dan pengalaman langsung ke pakar jamur merang di desa jamur, Sleman Yogyakarta. Pemberian materi di desa jamur meliputi materi budidaya jamur tiram, jamur merang, peluang usaha, hambatan, proses produksi, penyimpanan hingga pemasaran produk ke pasaran. Pemberian materi langsung diberikan oleh pakar jamur wanita di

Bantul DIY yaitu ibu Darmi yang sudah memiliki pengalaman mengelola industri jamur selama 13 tahun.

Studi Banding ke desa jamur (Pesona Jamur), Argorejo, Sedayu, Bantul, DIY.

Kegiatan studi banding dilakukan pada tanggal 04 September 2016. Kegiatan ini diikuti oleh 26 orang. Kegiatan ini berupa: pembekalan budidaya jamur merang (teori dan praktik). Pemilihan lokasi studi banding berupa budidaya jamur merang karena secara teori cara budidayanya tidak jauh berbeda, namun suhu lokasi budidaya yang berbeda. Jamur campignon memiliki karakteristik cocok dengan suhu dingin berkisar 20°C, sedangkan jamur merang tumbuh pada suhu berkisar 28°C-32°C. Berdasarkan hasil lapangan yang demikian, maka pengembangan jamur campignon di desa Asinan masih terhambat dengan suhu lingkungan. Namun pemanfaatan enceng gondok sebagai substrat pengembangan jamur masih dapat dilakukan yaitu budidaya jamur merang dengan substrat (media) enceng gondok, sebagai pengganti merang. Disisi lain jamur merang memiliki nilai ekonomis yang baik dan pangsa pasar yang luas.

Praktik budidaya jamur merang di desa Asinan.

Karang taruna setelah melakukan kunjungan di pesona jamur, maka tahap selanjutnya praktik budidaya jamur dengan media merang. Pada tahap awal karang taruna membangun kubung kecil dan besar. Kedua kubung ini digunakan untuk praktik karang taruna. Pada tahap awal praktik dilakukan pada kubung kecil dengan ukuran 1m x 2m.

Tahap budidaya jamur merang yang dilakukan oleh kelompok pemuda taruna mandiri adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Rak/ Kumbung jamur
Kumbung jamur yang dibuat oleh pemuda desa Asinan terbuat dari rangka bambu dengan dinding serta atap dari plastik UV transparan.



Gambar 4. Kumbung jamur merang

2. Persiapan alat dan bahan

Bahan- bahan yang dibutuhkan untuk perkembangbiakan jamur merang :

- a. Jerami kering : 1.500 kg atau eceng gondok 1.500 kg
(syarat : harus kering agar proses fermentasi dapat lebih cepat).
- b. Kapas: 2 ton
Kapas digunakan agar media tanam dapat ditumbuhi jamur merang hingga 3-4 kali panen.
- c. Bekatul : 40-60 kg
- d. Kapur dolomit : 30 kg
- e. Bibit Jamur : 50-70 log
- f. Bahan bakar kayu : 1 log

Alat yang digunakan untuk budidaya jamur merang adalah:

Alat- alat yang digunakan

- a. Sprayer : 1 buah
- b. Termometer batang : 2 buah.
- c. Pengukur kelembaban : 1 buah.
- d. Drum : 3 unit (1 drum dibelah 2)
- e. Sepatu boot
- f. Masker
- g. Cangkul
- h. Plastik
- i. Terpal
- j. Bak penampungan air

3. Pengomposan Media Tanam Jamur

Tujuan tahap fermentasi/ pengomposan adalah untuk mengolah bahan baku menjadi media tanam atau kompos yang baik dan pada waktu yang bersamaan mencegah pertumbuhan jamur lainnya.

Pembuatan kompos adalah proses pencampuran seluruh bahan baku dalam perbandingan dan ditumpuk dalam satu tumpukan, kemudian tumpukan tersebut secara periodik dibalik.

Langkah-langkah pengomposan

- a. Bahan baku utama dibersihkan terlebih dahulu.
- b. Bahan tersebut direndam 1 jam sampai kelihatan jenuh, lalu diangkat dan disusun dengan cara dihamparkan di atas terpal atau lantai semen. Demikian, sehingga tiap lapisan 25 cm, lalu berlapis-lapis sampai bahan atau media habis. Biasanya mencapai 9-10 susun/lapisan.
- c. Campur bahan baku utama dengan bahan baku penolong yang telah dicampur terlebih dahulu.
- d. Setelah tercampur merata, tumpuk dengan ukuran tinggi 1,2 m dan lebar 1,5 m lalu tutup dengan plastik kemudian didiamkan 2-3 hari.
- e. Setelah didiamkan, balik dan tambahkan air bila ada jerami atau eceng yang masih kering di dalam tumpukan tadi lalu disusun kembali dan didiamkan lagi 2-3 hari, begitu seterusnya sampai menjadi kompos yang baik.
- f. Setelah didiamkan, balik dan tambahkan air bila ada jerami yang masih kering di dalam tumpukan tadi lalu disusun kembali dan didiamkan lagi 2-3 hari, begitu seterusnya sampai menjadi kompos yang baik.
- g. Untuk mendapatkan kompos yang baik memerlukan waktu \pm 10 hari.
- h. Kualitas kompos yang baik : Lunak, warna coklat kehitaman, kadar air kompos 73-75% (bila diperas air keluar sedikit), pH kompos 8-8,5.

Untuk mempercepat proses pelapukan media, Anda bisa melakukan proses fermentasi dengan cara memotong jerami padi atau eceng gondok dengan ukuran 10-15cm, campur dengan kapas, dan kapur lalu rendam dalam air selama 24 jam. Setelah itu angkat campuran media tersebut dan tumpuk diatas lantai dengan ukuran 1,5 m x 1,5 m x 1,5 m.



Gambar 5. Proses pengomposan media tumbuh jamur merang.

4. Pemasukan Kompos ke dalam kumbung

Tujuan menyusun kompos pada rak yang sesuai standard ketebalan dan kepadatan kompos. Memperbaiki bagian yang menggumpal, berongga, meratakan kepadatan, ketebalan dari rak paling atas sampai bawah dan di semua lapisan rak harus sama. Dengan demikian akan didapatkan pertumbuhan jamur yang merata disemua permukaan kompos.

5. Sterilisasi kumbung/ rumah jamur

Tujuan: mematikan organisme hidup yang merugikan pertumbuhan jamur. Menghilangkan kadar amonia (NH_3), menyempurnakan tahap akhir dari pengomposanjerami atau eceng gondok sebagai media tanam yang selektif untuk pertumbuhan jamur.

Perlakuan: setelah pemasukan kompos ke dalam rak, Pada tahapan pasteurisasi diawali dengan mengisi drum dengan air bersih, siapkan pipa/besi utk mengalirkan uap panas masuk ke kumbung, periksa sambungan dan pastikan tidak bocor. Sambungan antar pipa menggunakan karet-ban bekas yg dililitkan dan diikat dengan kawat. Hal ini agar uap air selama proses pasteurisasi dipastikan mengalir ke kumbung jamur. Bakar kayu sampai air dalam drum mendidih, makin besar api, maka semakin cepat terjadi penguapan air, sehinggauap-air yg mendidih itu berpindah melalui pipabesi ke kumbung jamur. Uap dimasukkan selama ± 5 jam, temperatur udara dinaikkan secara bertahap hingga mencapai $57-58^\circ\text{C}$. Pemanasan ini bertujuan untuk menghilangkan pertumbuhan jamur parasit lain seperti misalnya jamur oncom. Temperatur dipertahankan selama 4 jam. Kemudian

temperatur udara diturunkan hingga $48-50^\circ\text{C}$ dan dipertahankan selama 8 jam, selanjutnya saluran uap ditutup atau dimatikan

Penanaman Bibit Jamur Merang

Tujuan : penebaran bibit yang merata pada permukaan media tanam. Perlakuan :

1. Bersihkan lingkungan sekitar kumbung sebelum penebaran bibit.
2. Setelah sterilisasi kumbung, biarkan suhu kompos turun secara perlahan sampai suhu penebaran bibit antara $36-38^\circ\text{C}$.
3. Setelah selesai menebarkan bibit bersihkan kembali ruang dalam kumbung.
4. Tutup kembali pintu dan ventilasi dalam keadaan rapat .

Inkubasi Jamur Merang

Tujuan: mendorong pertumbuhan miselium merata di permukaan dan di dalam media tanam.

Perlakuan:

1. Menjaga ruangan tidak kering (pengabutan bisa digunakan dengan menggunakan sprayer), kelembapan tetap tinggi (95%), menjaga dinding dan lantai kumbung tetap basah.
2. Suhu kompos dijaga $\pm 37^\circ\text{C}$ dan udara $\pm 34^\circ\text{C}$.
3. Ventilasi dan pintu kumbung dalam keadaan tertutup rapat.
4. Pertumbuhan miselium membutuhkan waktu ± 5 hari.
5. selama 5 hari tidak perlu penyiraman kompos, tetapi kelembapan tetap dijaga agar lantai dan dinding tetap basah.



Gambar 6. Pertumbuhan miselium pada masa inkubasi.

Pembentukan badan buah

Tujuan: merangsang pertumbuhan miselium menjadi badan buah jamur yang merata dan bersamaan

Perlakuan:

1. Setelah 5 hari kemudian kompos disiram $\pm 1,5$ liter air per m^2 dan diberi oksigen secara merata dengan cara membuka ventilasi sesuai dengan kebutuhan.
2. Menjaga lantai dan dinding tetap basah (kelembapan 95%).
3. Dengan kompos yang baik dan proses pasteurisasi yang sempurna pada hari ke 10-11 sudah dapat dilakukan pemanenan.



Gambar 7. Badan buah jamur merang yang sudah terbentuk.

Pemanenan

Tujuan: menghindari jamur menjadi mekar, layu, salah petik dan menjaga agar memetik jamur tepat waktunya.



Gambar 8. Jamur merang hasil budidaya dengan eceng gondok.

Hasil panen pertama kumbung satu pada tanggal 23 November 2016 didapatkan 8 kg jamur merang. tahap selanjutnya perawatan pasca panen dan dijual kepada masyarakat sekitar dan beberapa dosen di UNIMUS

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Adanya perubahan paradigma karang taruna untuk berwirausaha serta semangat untuk membudidayakan jamur merang karena memiliki nilai ekonomis tinggi, Rp 23.000-25.000/Kg
2. Terbentuknya kelompok usaha budidaya jamur merang dengan nama "Taruna Mandiri"
3. Terlaksananya studi banding budidaya jamur: Pesona Jamur di Bantul DIY
4. Terlaksananya pelatihan budidaya jamur serta karang taruna telah berhasil membudidayakan jamur merang.

REFERENSI

Fitriah Nur Aini dan Nengah Dwianita Kuswytasari (2013). Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*), Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol. 2, No.1, (2013) 2337-3520 (2301-928X Print)

Kriswiyanti, E. dan Endah. (2009). Kinetika Hidrolisa Selulosa Dari Eceng Gondok Dengan Metode Arkenol Untuk Variabel Perbandingan Berat Eceng Gondok Dan Volume Pemasakan. Jurnal Ekuilibrium (7): 77 -80.

Nurman dan A. Kahar. 1990. Bertanam Jamur Merang dan Seni Memasaknya. Angkasa. Bandung.

Mayun, I.A. 2007. Pertumbuhan Jamur Merang (*volvariella volvacea*) Pada Berbagai Media Tumbuh. Jurnal AGRITROP Vol 26 (3):124-128. Fakultas Per- tanian Universitas Udayana. Denpasar. Bali.

Ratri, C. W., S. Trisnowati dan A. Wibowo. (2007). Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Eceng Gondok Pada Media Tanam Terhadap Hasil Dan Kandungan Protein Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. exFr.) Kummer). Jurnal Ilmu Pertanian (14): 13 -24

Tri Retnaningsih Soeprbowati dan Sri Widodo Agung Suedy. (2010). Status Trofik Danau Rawapening Dan Solusi Pengelolaannya, Jurnal Sains & Matematika (JSM), Volume 18 Nomor 4 Oktober 2010.

Wildan Suyuti Mustofa Marthana, et.al (2014). Bioakumulasi Timbal (Pb) oleh *Hydrilla verticillata* L.f. Royle di Danau Rawapening, Ambarawa Semarang. Jurnal Sains dan Matematika, Vol. 22 (2): 52-59 (2014)