

PENERAPAN SISTEM EMULSI MEMBRAN TERHADAP KONTROL AIR TAMBAK DAN SISTEM IJUK TERHADAP PENYEDIAAN AIR BERSIH DI BUMI DIPASENA

Nelius Harefa¹, Setiyadi², Sudarno Tampubolon³, Lamhot Naibaho⁴

Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia^{1,2,3,4}

nelius.harefa@uki.ac.id; setiyadi@yahoo.com; darno_tampubolon@yahoo.com;

lamhot.naibaho@uki.ac.id

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat serta sebagai mediator dalam menyelesaikan masalah penurunan hasil panen udang dan ketersediaan air bersih di Bumi Dipasena. Hasil panen udang masyarakat berada dibawah standar dan sangat jauh berbeda dibanding hasil panen perusahaan. Ketersediaan air bersih mengandalkan air hujan yang memiliki batas waktu layak pakai dan menjadi barang langka dimusim kemarau. Kedua permasalahan tersebut menjadi permasalahan utama dan belum terselesaikan selama bertahun-tahun. Banyak alasan yang menjadi penyebab tidak terselesaikannya masalah, mulai dari biaya, tidak adanya kolaborasi antar masyarakat, dan lain sebagainya. Oleh sebab itu, mereka membutuhkan solusi yang tidak hanya tepat guna namun dapat mengakomodasi kepentingan masyarakat. Maka, alternatif solusi permasalahan penurunan hasil panen udang yang disarankan adalah pengontrolan air tambak udang masyarakat dengan menggunakan sistem emulsi membran dan penyediaan air bersih menggunakan sistem ijuk. Kedua solusi tersebut diyakini dapat terealisasi karena terjangkau dari sisi biaya, sistem kontrol tidak kompleks, dan bahan dasar pembuatan sistem dihasilkan oleh masyarakat sendiri. Alasan tersebut menstimulus masyarakat untuk antusias dalam merespon kedua sistem yang ditawarkan dan menginginkan supaya sistem tersebut direalisasikan.

Kata Kunci: Sistem Emulsi Membran; Sistem Ijuk

Abstract

This community service aims to increase people's understanding and awareness as well as a mediator in resolving the problem of decreasing shrimp yields and the availability of clean water on Bumi Dipasena. Community shrimp yields are below the standard and very much different from the company's harvest. The availability of clean water relies on rainwater which has a time limit for proper use and is a rare item in the dry season. Both of these problems have become major problems and have not been resolved for years. Many reasons are the cause of unresolved problems, starting from costs, the absence of collaboration between communities, and etc. Therefore, they need solutions that are not only effective but can accommodate the interests of the community. So, the alternative solution to the problem of decreasing shrimp yields suggested is the control of community shrimp farm water using a membrane emulsion system and the provision of clean water using a palm fiber system. The two solutions are believed to be realized because they are affordable in terms of costs, the control system is not complex, and the basic material for making the system is produced by the community itself. The reason stimulates the community to be enthusiastic in responding to the two systems offered and wants the system to be realized.

Keywords: Membrane Emulsion System, Palm Fiber System

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia. Ketersediaan air bersih merupakan salah satu prioritas utama selain pangan dan sandang. Bagi beberapa daerah, ketersediaan air bersih tidak menjadi suatu masalah. Ada beberapa daerah yang mengandalkan sumber mata air alami (seperti dari pegunungan) dan ada juga yang mengandalkan air hasil olahan (seperti penggunaan sistem, dan sebagainya). Air hasil olahan umumnya membutuhkan biaya untuk mendapatkannya. Tetapi, beberapa daerah justru tidak memiliki keduanya baik air bersih dari sumber mata air alami maupun air bersih dari air hasil olahan. Daerah-daerah ini umumnya merupakan daerah rawa, daerah pertambakan, dan sebagainya. Salah satu daerah tersebut adalah daerah Bumi Dipasena, Lampung.

Daerah ini merupakan daerah rawa yang berbatasan langsung dengan laut sehingga tidak memungkinkan mendapatkan air bersih dari sumber mata air alami. Selain merupakan daerah rawa, daerah ini juga merupakan daerah pertambakan udang dengan air yang melimpah. Namun, air melimpah tersebut tidak layak digunakan manusia untuk kebutuhan sehari-hari sehingga dibutuhkan pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan. Telah banyak wacana yang telah dicanangkan untuk pengolahan air di daerah ini, namun masalah finansial

ditenggarai menjadi penyebab utama sehingga wacana tersebut tak kunjung terealisasi. Oleh sebab itu, solusi yang paling memungkinkan untuk penyediaan air bersih di daerah ini adalah menggunakan air hasil olahan dengan biaya yang seminim mungkin.

Pengolahan air dengan metode konvensional merupakan salah satu solusi paling realistis untuk diterapkan di daerah tersebut. Metode-metode konvensional ini memiliki keterbatasan jika dibandingkan dengan metode-metode mutakhir terutama pada penyerapan logam. Pengolahan air dengan menggunakan *spectrophotometer* sebagai alat identifikasi logam dapat memberikan informasi kadar logam dalam air dengan tingkat ketelitian 95,5%, dan akan meningkat sampai 98,5% dengan penggunaan rancang bangun yang tepat (Syahputra, 2015, p.86). Metode-metode mutakhir seperti itu, tentu membutuhkan biaya yang besar dan kemungkinan tidak memungkinkan untuk diterapkan di daerah-daerah pesisir seperti Bumi Dipasena. Metode-metode konvensional dengan biaya yang minim seperti penggunaan pasir sebagai penyaring air ternyata dapat menjamin ketersediaan air bersih. Metode ini dapat mengoptimalkan pH air sebesar 31,21%, menstabilisasi logam mangan sebesar 66,77%, dan dapat menstabilisasi bahan-bahan kimia organik sebesar 83,53% (Fajri, 2017, p.1). Selain itu, penggunaan tanggul batang

kelapa dapat menjamin ketersediaan air ditinjau dari kriteria-kriteria makroskopis seperti bau dan warna (Adhibaswara, 2011, p.79). Dengan demikian, penggunaan metode-metode konvensional seperti penerapan sistem ijuk dapat menjamin ketersediaan air bersih di Bumi Dipasena.

Masalah lain yang menjadi permasalahan utama masyarakat Bumi Dipasena adalah kontrol air tambak udang. Air tambak yang digunakan masyarakat langsung dialirkan dari air laut tanpa pengontrolan terlebih dahulu. Tidak adanya pengontrolan tersebut diyakini menjadi penyebab utama penurunan hasil panen udang masyarakat. Finansial menjadi penghambat utama tidak terselenggaranya pengontrolan air tambak udang masyarakat. Selain finansial, sistem pengontrolanpun harus sesederhana mungkin. Salah satu metode yang memungkinkan digunakan sebagai solusi maupun alternatif solusi permasalahan tersebut adalah penggunaan sistem emulsi membran. Sistem emulsi membran, dapat mengekstraksi logam Ce dengan efisiensi 84,54% dan Th dengan efisiensi 46,41% (Purwani, 2013, p.55). Selain itu, penerapan sistem emulsi membran dapat menurunkan kadar minyak dengan efisiensi 98% - 99% dan menurunkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 90% - 98% (Aryanti, 2013, p.277). Logam-logam seperti tembaga dapat diminimalisir hingga 84,13% didalam air (Hamzah,

2013, p.76) dan logam zink sebesar 90,7% (Harefa, 2018, p.57).

Pengontrolan air sebelum dialirkan ke tambak sangat penting untuk dilakukan. Pengontrolan tersebut utamanya terkait kontrol kandungan logam didalam air, kontrol kandungan minyak, dan tingkat keasaman air tersebut. Kandungan-kandungan tersebut sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang yang berbanding lurus dengan hasil panen masyarakat.

Dengan demikian, dibutuhkan upaya untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat serta sebagai mediator penerapan sistem ijuk terhadap penyediaan air bersih dan penerapan sistem emulsi membran terhadap pengontrolan air tambak udang masyarakat. Dengan meningkatnya pemahaman dan kesadaran masyarakat akan permasalahan serta solusi yang memungkinkan untuk direalisasikan, maka diharapkan masyarakat berperan aktif dan antusias dalam menyelesaikan masalah tersebut bersama-sama.

METODE

Masalah yang menjadi fokus pada pengabdian ini adalah: kontrol air tambak udang milik penambak udang di bumi dipasena dan solusi penyediaan air bersih serta layak konsumsi bagi warga yang berprofesi sebagai penambak udang di daerah tersebut. Air tambak udang ditenggarai menjadi penyebab utama

terjadinya penurunan hasil panen udang milik warga di bumi dipasena jika dibandingkan dengan hasil panen udang pada saat dikelola oleh perusahaan.

Udang merupakan hewan yang hidup di air. Oleh sebab itu, ketersediaan air yang sesuai dengan kebutuhan udang akan sangat berpengaruh pada perkembangan udang tersebut. Maka sangat penting untuk menjamin bahwa air yang digunakan di tambak udang merupakan air yang sesuai dengan kebutuhan udang itu sendiri. Tentu, banyak yang menjadi kriteria air yang baik/sesuai untuk digunakan di tambak udang. Salah satu yang terpenting adalah kriteria kimia. Kriteria kimia air yang digunakan memiliki peranan yang sangat penting terhadap air itu sendiri, hal ini dikarenakan kriteria kimia akan berkontribusi langsung terhadap udang tersebut. Kriteria kimia air tambak yang menjadi perhatian tersebut, antara lain: (a) tingkat keasaman air (pH), (b) ketersediaan logam esensial, (c) kandungan logam berat air, dan sebagainya.

Udang akan hidup optimal pada pH antara. Air tambak harus mengandung logam esensial seperti magnesium (Mg). Dan air tambak tersebut tidak boleh mengandung logam berat. Dengan adanya standar tersebut maka seharusnya dilakukan kontrol air (air inlet) sebelum dijadikan air tambak. Namun kenyataannya, air inlet yang digunakan

tidak dikontrol terlebih dahulu. Alasan utama warga tidak melakukan kontrol adalah tidak memiliki alat memadai untuk melakukan kontrol, sulit melakukan kontrol karena air inlet digunakan bersama-sama, dan sumber air yang digunakan bervolume sangat banyak (yaitu air laut).

Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengontrol air tambak tersebut adalah sistem emulsi membran. Sistem ini sangat efektif terhadap pengontrolan logam yang ada didalam larutan elektrolit seperti air. Emulsi membran dapat dibuat menyerupai saringan teh yang dapat digunakan disetiap mulut pipa yang menjadi saluran air tambak. Emulsi membran ini akan secara otomatis mengontrol kadar logam yang masuk kedalam tambak dan mampu menghalangi logam yang tidak diinginkan serta dapat didesain sedemikian rupa sehingga dapat mengontrol pH air secara bersamaan. Keunggulan lain sistem ini adalah kontrol emulsi membran dapat dilakukan secara berkala (misal: sekali dalam sebulan), kontrol sangat mudah dan tidak memakan waktu yang lama, serta biaya untuk membuat membran terjangkau oleh masyarakat.

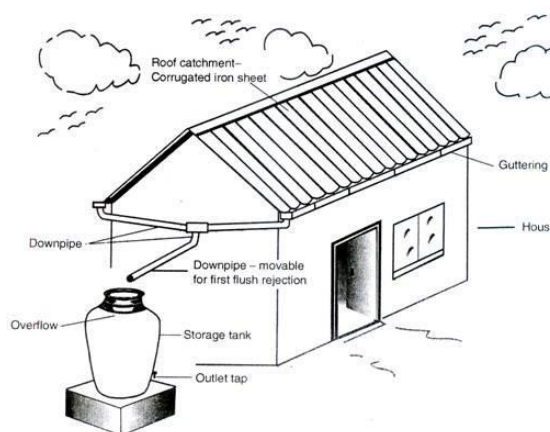
Permasalahan lain yang dihadapi oleh warga bumi dipasena adalah ketersediaan air bersih dan layak konsumsi. Air tambak dan air pembuangan dari tambak merupakan air yang kotor dan tidak layak konsumsi. Masyarakat hanya mengandalkan air

hujan untuk digunakan sehari-hari dan tidak jarang dikonsumsi. Namun, air hujan tersebut tidak diolah terlebih dahulu tetapi langsung digunakan. Penggunaan secara langsung tersebut dapat berdampak buruk bagi warga itu sendiri, hal ini disebabkan oleh tidak adanya kontrol terhadap air terlebih dahulu sehingga kriteria air layak pakai tidak bisa dipastikan keterpenuhannya. Selain itu, umur air tampungan juga sangat pendek karena sangat mudah basi. Keadaan tersebut tentu sangat memprihatinkan terutama jika musim kemarau tiba. Salah satu solusi sederhana dengan biaya minim dan dapat dikerjakan dengan swadaya masyarakat adalah sistem ijuk. Sistem ini dapat membersihkan air hujan (mendekati kriteria air bersih layak pakai dan layak konsumsi) yang baru ditampung maupun air hujan yang telah ditampung sampai empat bulan lamanya. Sistem ini dapat diaplikasikan menyerupai drum penampung air. Dengan penggunaan sistem ini, setidaknya dapat menjamin ketersediaan air selama empat bulan musim kemarau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pemanenan air hujan terdiri dari komponen berbagai tahap antara lain mengangkut air hujan melalui pipa atau saluran air, menyaring, dan menyimpan dalam tangki untuk digunakan kembali atau diisi ulang. Air yang akan ditangkap dan digunakan dalam

penyerapan air sistem pemanenan ini adalah berasal dari permukaan yang secara langsung menerima curah hujan dan menjadi persediaan air yang masuk ke dalam sistem penyediaan air. Sistem ini berguna sebagai alternatif penyediaan air bagi masyarakat yang kesulitan mendapatkan air bersih pada saat musim kemarau. Air hujan yang dipanen dapat digunakan untuk beberapa tujuan seperti menyiram tanaman, mencuci, mandi, dan bahkan untuk memasak jika kualitas air memenuhi syarat kesehatan.



Gambar 1. Ilustrasi Proses Penampungan Air Siap Olah

Keuntungan penggunaan sistem pemanenan air hujan bagi masyarakat yang kekurangan air adalah sebagai berikut:

1. Jika sumber air yang berasal dari sungai, danau menjadi keruh selama musim hujan maka penggunaan air yang berasal dari air hujan dari tangki air akan sangat bermanfaat.
2. Jika sumber air sangat jauh dari komunitas pengguna, maka penggunaan panen air hujan yang

berada dekat dengan rumah akan meningkatkan akses terhadap penyediaan air serta berdampak positif bagi kesehatan, serta memperkuat rasa kepemilikan pemakai terhadap sumber air alternatif.

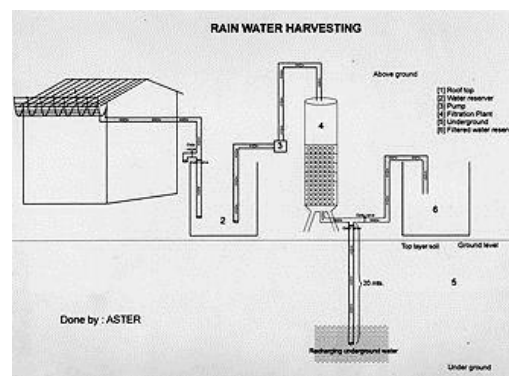
3. Kualitas air hasil panen air hujan relatif lebih baik dibandingkan dengan kualitas air sungai, danau, atau sumber air lainnya jika terjadi pencemaran akibat limbah industri atau pencemaran dalam bentuk polutan yang berbahaya bagi manusia.

Ada tiga komponen utama yang harus ada dalam sistem pemanenan air hujan, yaitu:

1. Penangkap air hujan yaitu atap rumah atau area lain yang dapat menangkap jatuhnya air hujan.
2. Sistem penyaluran air hujan berupa talang air (gutter) merupakan salah satu material yang umumnya dipasang di pinggir lisplang atap rumah berfungsi sebagai penyalur air hujan agar mengalir ke tempat tertentu. Bahan material talang air ini terbuat dari bahan PVC/fiber atau pelat seng besi yang tahan terhadap panas terik matahari dan tidak keropos. Ada dua jenis model/bentuk talang air yang tersedia di pasaran yaitu yang berbentuk setengah lingkaran dan persegi (bentuk U). Pemasangan talang air pada lisplang membutuhkan bahan lain seperti sambungan antara talang yang masing-masing panjangnya 4 meter, tutup talang,

corong dan belokan, dan pengait talang untuk menempelkan talang air tersebut pada lisplang dengan menggunakan paku atau mur.

3. Sistem penyimpanan air hasil pemanenan air hujan dapat dengan jalan menyalurkan air langsung ke tangki air, bak air, atau kolam dengan ukuran volume tertentu dengan melakukan penjernihan langsung di reservoir air berupa pemberian tawas. Bila diperlukan pengolahan air untuk penjernihan air, maka perlu adanya sistem pemipaan untuk mengalirkan air ke tangki air bersih. Sistem ini juga dapat berfungsi sebagai peresapan air ke dalam tanah untuk penyediaan air tanah jika dilakukan secara sinergi.



Gambar 2. Ilustrasi Pengolahan Air Dengan Sistem Ijuk

4. Sistem selanjutnya adalah berupa pemasangan pipa-pipa atau penggunaan pompa air untuk menyalurkan air ke sistem penyediaan air bersih atau ke tempat-tempat yang membutuhkan air.

Permasalahan berikutnya yang menjadi perhatian utama pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat tersebut

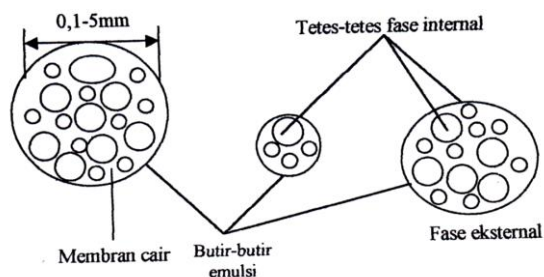
adalah kontrol air tambak udang masyarakat. Tambak udang merupakan mata pencaharian utama masyarakat Bumi Dipasena. Sehingga tambak udang memiliki peran yang sangat krusial bagi masyarakat Bumi Dipasena tersebut. Masyarakat yang sebagian besar merupakan mantan pekerja tambak udang suatu perusahaan (yang dahulu menjadi pengelola tambak udang Bumi Dipasena) mengaku bahwa hasil panen udang yang diperoleh pada saat dikelola perusahaan jauh berbeda ketika dikelola sendiri. Pada satu tambak yang memiliki ukuran yang sama, masyarakat hanya mampu memperoleh hasil panen maksimal sebanyak setengah dari hasil panen ketika dikelola oleh perusahaan.

Masyarakat menyadari betul penyebab berkurangnya hasil panen. Sebagian besar bahkan memahami solusi yang tepat dalam menanganinya. Namun, seakan tidak berdaya untuk merealisasikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Berbagai keluhan disampaikan warga yang diyakini menjadi alasan tidak terealisasinya berbagai solusi yang akan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan mereka. Alasan dominan terletak pada biaya (dana) yang besar.

Kontrol air tambak menjadi kriteria krusial yang sekaligus menjadi permasalahan utama masyarakat. Hasil panen akan sangat ditentukan oleh air tambak tersebut. Tetapi sekaligus menjadi inti permasalahan dimasyarakat. Hal

tersebut dikarenakan biaya untuk kontrol air tambak tergolong besar dan membutuhkan daya yang banyak pula. Oleh sebab itu, maka sangat penting untuk mencari solusi dari inti permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan sistem emulsi membran. Selain biaya yang terjangkau, sistem kontrol terhadap sistem tersebut tergolong mudah.

Sistem emulsi membran merupakan sistem yang dapat mengontrol berbagai logam. Logam-logam dapat diselektif dengan baik terutama untuk selektif ion logam yang berkonsentrasi rendah dari suatu larutan yang mengandung campuran dengan konsentrasi tinggi.



Gambar 3. Sistem Kerja Emulsi Membran Cair

Ion logam-logam yang ada di air yang menjadi sumber air tambak dapat diselektif sesuai keinginan masyarakat. Logam pencemar terutama logam berat dapat dikondisikan supaya tidak masuk ke dalam tambak. Selain itu, logam-logam yang dapat menghambat pertumbuhan udangpun dapat diselektif oleh sistem tersebut. Dengan penggunaan sistem tersebut maka air tambak dapat

dikondisikan sesuai dengan keinginan masyarakat.

Pengontrolan logam dengan menggunakan sistem emulsi membran cair memungkinkan terjadinya optimalisasi hasil panen udang masyarakat. Keuntungan lain penggunaan sistem ini terletak pada biaya dan sistem kontrolnya. Biaya yang digunakan untuk membuat sistem tersebut tergolong murah dan dapat dilakukan oleh masyarakat itu sendiri secara kolaboratif. Sehingga danapun dapat dikumpulkan secara kolektif.

Sistem kontrolnya dapat dilakukan secara berkala (tidak harus setiap hari) dan dapat dilakukan secara bergiliran. Sistem kontrol berkala tersebut tidak memberatkan masyarakat yang sebagian besar berorientasi pada pemanfaatan waktu.

Dengan penerapan sistem emulsi membran dan sistem ijuk, maka masyarakat Bumi Dipasena akan memiliki persediaan air bersih yang memadai sekaligus memiliki sistem kontrol air tambak yang dapat menambah kesejahteraan masyarakat.

SIMPULAN

Penerapan sistem emulsi membran dapat mengontrol kandungan air tambak udang masyarakat. Kontrol tersebut sangat dibutuhkan karena air tambak menjadi faktor krusial terhadap hasil panen udang. Dengan melakukan kontrol

maka air tambak dapat dikondisikan sesuai kebutuhan udang dan keinginan masyarakat. Kontrol yang dapat dilakukan secara berkala dan biaya yang tergolong murah menjadi nilai tambah dari sistem emulsi membran tersebut.

Penerapan sistem ijuk, dapat menjamin tersedianya air bersih untuk kebutuhan masyarakat. Sistem ijuk masih merupakan sistem konvensional namun sangat memungkinkan untuk diterapkan oleh masyarakat Bumi Dipasena yang sebagian besar bermatapencaharian petani. Sistem ini hanya membutuhkan dana yang sedikit karena bahan dasar pembuatan sistem ijuk diproduksi oleh masyarakat itu sendiri. Dapat dibuat/dirangkai oleh masyarakat sendiri menjadi keuntungan tambahan sistem tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih dan apresiasi yang sedalam-dalamnya penulis haturkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Kristen Indonesia (UKI) Jakarta atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk melaksanakan salah satu bagian dari tri-dharma Perguruan Tinggi yakni Pengabdian kepada Masyarakat di Bumi Dipasena, Lampung. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung atas kesediaannya turut

bekerjasama dengan LPPM UKI Jakarta untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat tersebut. Serta jemaat GPIB Marturia Bandar Lampung, jemaat pos pelayanan GPIB di Bumi Dipasena dan masyarakat sekitar yang telah bersedia bekerjasama untuk peningkatan kualitas hidup maupun lingkungan yang lebih baik dengan dipelopori oleh kegiatan pengabdian kepada masyarakat tersebut.

Secara khusus, penulis haturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Pdt. Vollentinus Hengkesa, S.Th (Pendeta Polly) yang telah bersedia dan menyediakan waktunya untuk menempuh perjalanan selama dua malam ke bumi dipasena. Semoga apa yang telah kita kerjakan dan diskusikan bersama, dapat bermanfaat bagi kehidupan kini dan selanjutnya.

REFERENSI

- Adhibaswara, B., dkk. (2011). Pengelolaan Air Secara Ekonomis dengan Penggunaan Tanggul Batang Kelapa serta Penjernih Air Alami. *Proceeding PESAT*. 4(1). 79–84.
- Aryanti, N., dkk. (2013). Kinerja Membran Ultrafiltrasi untuk Pengolahan Limbah Emulsi Minyak-Air Sintetis. *Jurnal Reaktor*. 14(4). 277–283.
- Fajri, M.N., dkk. (2017). Efektivitas Rapid Sand Filter untuk Meningkatkan Kualitas Air Daerah Gambut Di Provinsi Riau. *JOM FTEKNIK*. 4(1). 1–9.
- Hamzah, B., dkk. (2013). Ekstraksi Ion Tembaga (II) dengan Emulsi Membran Cair Menggunakan Ditizon sebagai Pembawa Kation. *Jurnal Akademika Kimia*. 2(2). 76–81.
- Harefa, N. (2018). Sensitivitas Ligan Ditizon Absorpsi Logam Zink dengan Teknik Emulsi Membran Cair. *Jurnal EduMatSains*. 3(1). 57–68.
- Purwani, M.V. dan D. Biyantoro. (2013). Ekstraksi Pemisahan Th-CeDARI Hidroksida Hasil Olah Monasit Menggunakan Membran Emulsi Cair dengan Solven TBP. *Jurnal Teknologi Bahan Nuklir*. 9(2). 55–113.
- Syahputra, A., Sugianto, R. Syech. (2015). Rancang Bangun Alat Penjernih Air yang Tercemar Logam Berat Fe, Cu, Zn Dalam Skala Laboratorium. *JOM FMIPA*. 2(1). 86–92.