

Penerapan Sentrifugal Pump Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Sistem Irigasi Tambak Udang di Desa Serangan Kecamatan Bonang Kabupaten Demak

Angga Septiyanto¹, Febrian Arif Budiman², Sudiyono³, Ari Dwi Nur Indriawan Musyono⁴, Winarno Dwi Rahardjo⁵, Wahyu Ady Priyo Kunchahyo⁶

Jurusan Teknik Mesin, FT, Universitas Negeri Semarang

Abstrak

Sistem irigasi air tambak berpengaruh terhadap stabilitas salinitas air payau, dimana hal tersebut akan berefek pada kelangsungan hidup udang. Udang vaname dapat tumbuh dengan optimal ketika berada pada media air payau dan dengan sirkulasi pergantian air yang baik dan teratur. Sistem irigasi yang kurang tepat dapat mengakibatkan pencampuran air laut dan air tawar tidak sesuai, sehingga air menjadi asin. Selain itu kurangnya suplai air dalam sistem irigasi menyebabkan sirkulasi air tambak tidak optimal. Untuk itu diperlukan sistem irigasi yang mampu mengalirkan air sungai ke dalam tambak udang untuk menjaga salinitas air payau dan sirkulasi air dalam tambak. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah petani tambak udang diharapkan memperhatikan sistem irigasi yang ada di tambak selama proses budidaya udang vaname, dengan cara membuat sistem irigasi yang sesuai dengan lingkungan tambak. Karena udang vaname akan dapat tumbuh dengan baik apabila berada di tambak dengan media air payau. Jika sistem irigasi tidak mampu menyuplai air sungai ke tambak dengan optimal, maka air dalam tambak akan menjadi asin, dan air payau cenderung menjadi air laut, hal tersebut akan mempengaruhi hasil panen apabila udang vaname tidak mampu tumbuh dengan optimal. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah, penyuluhan, pengadaan alat dan penerapan sentrifugal pump pada sistem irigasi air tambak. Pompa sentrifugal dipilih karena daya hisap dan tekan yang bagus, sehingga cocok digunakan untuk mensuplai aliran air sungai ke dalam tambak udang. Dalam pelaksanaannya tim pengabdian menggandeng pelaku bidang usaha tambak udang sebagai narahubung dalam kegiatan sosialisasi kepada petani tambak udang di desa Serangan, Bonang, Demak. Selain itu pendampingan akan dilakukan oleh tim pengabdian untuk memastikan bahwa sistem irigasi bekerja dengan baik dan dapat meningkatkan hasil panen udang vaname yang dibudidaya oleh petani tambak udang desa Serangan, Bonang Demak. Petani udang di Desa Serangan, Kecamatan Bonang dapat mengetahui pentingnya sistem irigasi air tambak sebelum melakukan penaburan bibit udang vaname. Meningkatkan pengetahuan tentang bagaimana mengatur sistem irigasi air tambak menggunakan pompa sentrifugal yang dapat membuat debit air menjadi optimal bagi kelompok petani udang vaname di desa Serangan, Kecamatan Bonang, Demak. Persiapan sistem irigasi air tambak yang baik oleh petani udang desa Serangan, Bonang Kabupaten Demak, dapat mempengaruhi kualitas budidaya udang vaname.

Kata kunci : Air, Irigasi, Tambak

PENDAHULUAN

Air tambak yang sering digunakan oleh petani budidaya perikanan adalah jenis air laut dan air payau. Tambak yang letaknya dekat dan benuara ke laut cenderung menggunakan air laut, sedangkan tambak yang posisinya berdekatan dengan daratan dan jauh dari muara laut menggunakan media air payau (Dian Noorvy, 2015). Media air payau banyak dimanfaatkan oleh petani tambak udang, dalam hal ini adalah untuk jenis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Karena udang untuk jenis vaname (*Litopenaeus vannamei*) dapat tumbuh dengan baik ketika berada di air payau dengan nilai salinitas diantara 15-25 ppt (Soemardjati dkk, 2007). Air payau dalam tambak terbentuk karena adanya pencampuran antara air laut dan air tawar, dimana

air laut diperoleh dari terjadinya pasang dan surutnya air laut sedangkan air tawar diperoleh dari sungai disekitar tambak atau dari saluran irigasi.

Tambak yang dimiliki oleh petani di desa Serangan menggunakan media air payau. Lokasi tambak yang jauh dari muara laut dan dekat dengan aliran sungai, menjadikan air tambak dapat menjadi payau. Hal ini terjadi karena muara sungai adalah tempat terjadinya pencampuran antara air laut dengan air sungai, sehingga nilai salinitas menjadi lebih rendah jika dibandingkan dengan perairan laut terbuka (Hutabarat dan Evans, 1986). Oleh karena itu, petani di desa Serangan mayoritas membudidayakan udang vaname.

Untuk dapat menjaga agar air dalam tambak tetap menjadi payau, diperlukan sistem irigasi yang dapat mengalirkan air dari sungai menuju tambak. Irigasi merupakan tindakan intervensi manusia untuk mengubah aliran air dari sumbernya menurut ruang dan waktu serta mengolah sebagian atau seluruh jumlah tersebut menaikkan produksi pertanian (Small dan Svendsen, 2008). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 16/PRT/M/2011, Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air untuk menunjang pertanian, diantaranya irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, dan irigasi tambak. Tambak perlu disuplai air dari sungai agar kondisi air dalam tambak tidak menjadi air laut, karena pertumbuhan udang vaname kurang optimal apabila air dalam tambak berubah menjadi air laut.

Petani tambak udang di desa Serangan kecamatan Bonang kabupaten Demak, dalam melakukan budidaya udang masih bergantung pada kondisi lingkungan, terutama dalam hal sistem irigasi. Sistem irigasi yang dimiliki oleh petani tambak udang, masih memanfaatkan aliran air dari sungai, sehingga apabila sungai mengalami pendangkalan aliran air sungai ke tambak menjadi tidak optimal. Suplai air sungai yang kurang optimal mengakibatkan pencampuran air laut dan air tawar menjadi tidak seimbang, sehingga mengakibatkan salinitas menjadi tinggi dan air menjadi asin karena kurangnya air tawar. Selain itu suplai air tawar yang kurang dapat mengakibatkan tidak terjadinya sirkulasi pergantian air dalam tambak, hal ini akan berdampak pada pertumbuhan udang vaname menjadi terhambat, dan dapat menurunkan hasil panen petani udang, sehingga perlu adanya sistem irigasi tambak udang yang lebih baik lagi.

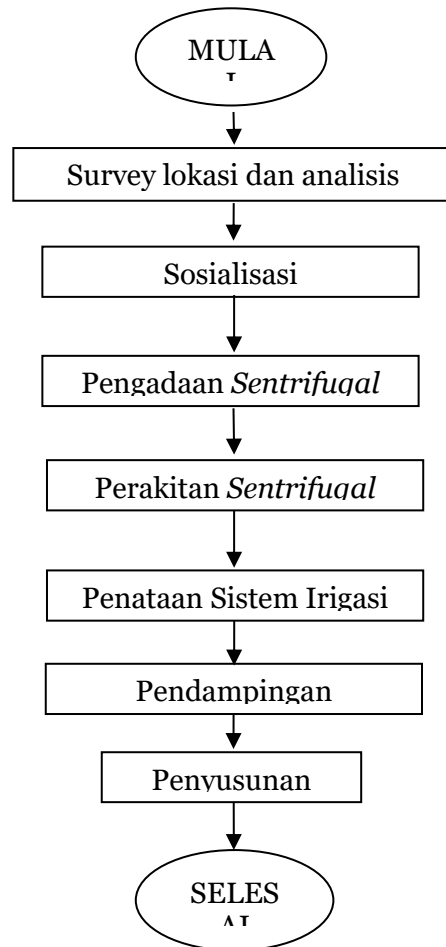
Keterbatasan peralatan yang dimiliki oleh petani udang untuk mengelola sistem irigasi tambak udang, menjadi kendala dalam menjaga kadar salinitas air tambak agar tetap menjadi payau. Petani tambak sebagai mitra di desa Serangan tidak memiliki pompa yang cukup memadai untuk mengalirkan air dari sungai ke dalam tambak, sehingga hanya menggunakan aliran yang dibuat secara sederhana oleh petani tambak udang. Sistem irigasi yang seperti itu mengakibatkan pengaliran air kurang optimal, maka diperlukan sistem irigasi yang dilengkapi dengan pompa sehingga pengaliran air untuk sirkulasi air dalam tambak menjadi optimal.

METODE

Untuk mewujudkan program pengabdian agar dapat efektif, maka metode pelaksanaannya dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai cara yang saling mendukung antara satu dengan lainnya dan disesuaikan dengan tahapan-tahapan kegiatan yang akan dilakukan. Adapun beberapa metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

a. Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk menyampaikan maksud dan tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat serta manfaat kegiatan yang dilakukan. Sosialisasi yang dilakukan juga dalam rangka untuk memberikan pengetahuan tentang sistem irigasi air tambak yang sesuai dengan kebutuhan. Pemberian sosialisasi ini sebagai solusi dalam pemecahan permasalahan kurang dalamnya pengetahuan petani tambak udang di desa Serangan kecamatan Bonang Demak, tentang sistem irigasi yang tepat digunakan di daerah mitra. Materi tentang sistem irigasi akan disampaikan oleh pelaksana lapangan tim pengabdian kepada masyarakat yang kompeten di bidangnya.



Gambar 1. Diagram Alir Pengabdian

b. Pengadaan Bahan

Pemberian pengetahuan tentang sistem irigasi saja belum cukup membantu petani tambak udang, diperlukan wujud nyata yang dapat digunakan oleh petani udang, sehingga perlu adanya pengadaan bahan yang dapat memperbaiki sistem irigasi. Pengadaan bahan yang dimaksud disini adalah penyediaan komponen pompa, sistem irigasi bagi petani udang. Pompa air yang akan diberikan oleh tim pengabdian adalah pompa dengan efektifitas kerja yang optimal, yaitu pompa sentrifugal. Sentrifugal pump tersebut bekerja dengan gaya putar yang disalurkan oleh mesin diesel satu silinder, sehingga penggunaannya perlu perakitan dengan komponen lain dan penyetelan di lapangan.

c. Penataan sistem irigasi

Komponen pompa sentrifugal yang sudah disediakan oleh tim pengabdian kepada masyarakat belum dapat langsung digunakan, karena masih perlu dirakit dan dipasang pada sistem irigasi tambak. Pada tahapan ini dilakukan perakitan komponen pompa dengan motor penggerak, yaitu mesin diesel satu silinder. Selain itu saluran-saluran irigasi dari sungai menuju tambak juga ditata Kembali agar suplai air dari sungai ke tambak menjadi lebih lancar. Pemasangan pompa sentrifugal dan motor penggerak dekat dengan tepian sungai, agar lebih mudah dalam menghisap air dari sungai. Dengan penataan sistem irigasi ini, diharapkan petani tambak sudah dapat langsung memanfaatkan sistem irigasi untuk membudidayakan udang vaname.

d. Pendampingan

Selama kegiatan ini tim pengabdian kepada masyarakat akan mendampingi mitra mulai dari persiapan air tambak dan selama budidaya. Hal ini bertujuan, apabila dalam penggunaan sistem irigasi tersebut mengalami kendala khususnya permasalahan pompa, maka tim pengabdian dapat membantu dalam penyelesaian masalah tersebut. Sehingga diharapkan hasil budidaya udang vaname di tambak desa

Serangan Kec, Bonang Kab. Demak dapat lebih optimal dan meningkat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang penerapan pompa sentrifugal pada tambak sudah memasuki bulan ke-4. Program yang direncanakan sudah mencapai tahapan dalam pengadaan pompa dan penataan sistem irigasi menggunakan pompa di tambak desa Serangan Kabupaten Demak. Kegiatan tersebut tidak dapat mendatangkan banyak petani tambak hanya ada perwakilan saja pemilik tambak saja, hal ini dikarenakan kondisi daerah Demak mengalami lonjakan kasus COVID-19 yang sangat besar, sehingga pada saat pelaksanaan masih terkendala status PPKM darurat. Akan tetapi hal tersebut tidak menghalangi pengabdian untuk tetap melakukan kegiatan pengabdian dengan tetap menerapkan protokol kesehatan yang ketat. Berikut ini adalah beberapa hasil program kegiatan kepada masyarakat yang telah tercapai.

1. Perijinan dan sosialisasi

Kegiatan yang pertama kali dilakukan adalah menentukan waktu kegiatan disertai perijinan dari pihak-pihak terkait selaku mitra pemilik tambak di Desa Serangan Kecamatan Bonang Kabupaten Demak. Selain melakukan perijinan mitra juga diberikan sosialisasi terkait sistem irigasi yang baik dan lebih optimal. Penjelasan yang dilakukan terhadap pemilik tambak udang selaku mitra, bertujuan agar mitra mempunyai gambaran awal tentang bagaimana kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pompa irigasi ini akan berjalan.



Gambar 2. Saluran irigasi tambak yang tersedia

Lahan tambak yang akan digunakan untuk pengabdian digunakan untuk budidaya udang vaname oleh mitra. Oleh tim pengabdian, mitra diberikan penjelasan terkait suplai air irigasi untuk tambak pada budidaya udang. Untuk jenis budidaya udang diperlukan suplai air yang lebih optimal agar kadar oksigen dalam air tetap terjaga, sehingga diperlukan penambahan air setiap harinya. Agar petani tambak udang tidak mengalami kesulitan dalam penambahan air setiap harinya, maka tim pengabdian akan menerapkan pompa yang dapat digunakan untuk mengambil air dari hulu sungai yang bermuara ke laut menuju tambak. Sehingga pengisian air tambak tidak tergantung dari aliran air sungai yang memanfaatkan pasang surut air laut.



Gambar 3. Kondisi tambak dengan irigasi tanpa pompa

2. Pengadaan bahan dan peralatan

Setelah perijinan dan sosialisasi dilakukan, tahapan berikutnya adalah mempersiapkan alat dan peralatan yang dalam hal ini adalah pompa dan perlengkapannya. Dalam mempersiapkan pompa beserta pipa saluran, tim pengabdian melakukan kerjasama dengan bengkel las sekitar untuk membuat saluran dan pompa yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Pembuatan alat dilakukan di bengkel daerah Demak, tepatnya di kecamatan Wedung. Bengkel tersebut dipilih karena lokasi yang tidak terlalu jauh dari tambak dan sudah berpengalaman dalam membuat saluran irigasi untuk tambak.



Gambar 4. Pembuatan alat di bengkel



Gambar 5. Pembuatan pipa pompa

Proses pembuatan saluran irigasi menggunakan pipa besi yang didalamnya diberikan blade untuk menambah daya hisap air. Pembuatan pipa saluran adalah salah satu bentuk modifikasi dari jenis pompa yang digunakan dalam irigasi air tambak, karena jika hanya mengandalkan pompa yang ada dipasaran daya hisap akan kurang dan jarak dari sumber air yang jauh dapat mempengaruhi debit air yang masuk ke tambak. Pembuatan pompa membutuhkan waktu pengerjaan selama 3 minggu hari kerja, karena dalam pembuatan harus menyesuaikan dengan kondisi tambak. Jarak dari sumber air ke tambak harus ditentukan karena akan mempengaruhi panjang pipa dari daratan ke sungai.

3. Penataan sistem irigasi

Setelah mempersiapkan peralatan dan bahan, tahapan selanjutnya adalah penerapan pompa pada sistem irigasi tambak. Penataan sistem irigasi diperlukan untuk menempatkan pompa sesuai dengan kondisi dan jarak terdekat ke tambak. Dalam pelaksanaan penataan sistem irigasi dilakukan hanya oleh beberapa tenaga saja, karena kondisi PPKM yang tidak memungkinkan untuk mengumpulkan orang dalam jumlah yang banyak. Tim pengabdian bekerja sama dengan tenaga yang dimiliki mitra untuk membantu proses penataan tambak.

Kegiatan penataan sistem irigasi tambak membutuhkan waktu 2 minggu karena keterbatasan jumlah orang. Tenaga dari mitra yang diberdayakan hanya ada 1 orang, sehingga harus bertahap dalam menata sistem irigasi. Dalam penataan sistem irigasi ada beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain,

a. Persiapan mesin diesel satu silinder

Dalam menerapkan pompa pada sistem irigasi pada tambak, diperlukan sumber tenaga untuk menjalankan pompa. Mesin diesel satu silinder merupakan salah satu sumber tenaga putar yang dapat dimanfaatkan untuk menjalankan pompa, selain tenaganya yang besar dan diklaim mempunyai tingkat konsumsi bahan bakar yang rendah sehingga banyak dimanfaatkan oleh nelayan dan petani tambak.

b. Penataan pipa saluran irigasi

Setelah proses persiapan mesin diesel selesai dicek dan dipastikan dapat menyala dengan normal, tahapan berikutnya adalah mempersiapkan saluran pipa yang akan digunakan untuk mengalirkan air

menuju tambak. Pipa yang digunakan untuk penyaluran terdiri dari pipa besi dan juga pipa plastik dari yang dimodifikasi agar dapat mengempis ketika tidak digunakan. Aliran pipa dimulai dari pinggir kemudian dipompa dan dialirkan menuju tambak, jarak dari sungai menuju tambak sekitar 25 meter, sehingga diperlukan banyak sambungan pipa menuju tambak.



Gambar 6. Saluran pipa menuju ke tambak



Gambar 7. Pipa saluran dari plastik

c. Penataan pompa

Setelah saluran dipersiapkan tahapan berikutnya adalah penempatan pompa yang menuju ke sungai. Pompa diletakkan di dekat bibir sungai dengan ditambahkan pipa yang sudah ditambahkan blade di dalamnya. Penataan pompa didekat sungai dimaksudkan agar dalam menghisap air dari sungai lebih optimal karena jarak antara sungai dengan pompa tidak terlalu jauh.



Gambar 8. Pipa menuju sungai



Gambar 9. Penataan pompa

d. Pengecekan aliran menuju tambak

Pompa yang telah ditempatkan pada posisinya akan dilakukan pengecekan terhadap aliran yang menuju ke tambak. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah pompa dapat bekerja dengan optimal dan dapat mengisi air tambak dengan baik. Kualitas dan kuantitas air tambak sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang, apabila kuantitas air kurang akan mengakibatkan udang dapat stress karena kadar oksigen yang ada dalam air rendah. Sehingga dengan adanya irigasi menggunakan pompa, kuantitas air tambak dapat terjaga. Pengecekan air tambak dilakukan oleh mitra, karena dalam hal ini mitra yang lebih mengetahui bagaimana kondisi air yang baik untuk pertumbuhan udang vaname. Hasil pemeriksaan yang dilakukan didapati bahwa aliran air menuju ke tambak tidak ada kebocoran, dan debit air yang masuk ke

tambak sudah sesuai dengan kebutuhan tambak dan sudah siap untuk dilakukan penaburan benih udang (benur) vaname.



Gambar 9. Pengecekan kerja sistem irigasi



Gambar 10. Kondisi air tambak dengan pompa

e. Penaburan bibit udang (benur) vaname

Setelah beberapa kegiatan dilakukan, maka kegiatan yang terakhir dilakukan adalah penaburan bibit udang (benur vaname). Benur udang vaname mulai ditabur setelah dipastikan kuantitas air dan debit air tambak sudah sesuai dengan habitat dari udang vaname. Setelah proses penaburan bibit, yang dilakukan berikutnya adalah tahapan pemeliharaan dengan tetap menjaga sistem irigasi tambak tetap dapat bekerja optimal, sehingga tambak tidak kekurangan air.



Gambar 11. Penaburan bibit udang vaname



Gambar 12. Penaburan bibit udang vaname

Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat secara garis besar mencakup beberapa komponen berikut:

1. Keberhasilan tujuan kegiatan
2. Ketercapaian sistem irigasi yang direncanakan
3. Kemampuan mitra dalam penggunaan sistem irigasi

Mitra kegiatan yang telah direncanakan sebelumnya yaitu petani tambak udang di desa Serangan, Bonang Kabupaten Demak. Pada saat kegiatan pengabdian masyarakat, seluruh petani tambak udang tidak dapat mengikuti kegiatan tersebut, dikarenakan adanya PPKM darurat, sehingga hanya sebagian kecil saja petani tambak udang yang dapat mengikuti secara langsung, adapun petani tambak udang yang lain dapat memperoleh informasi dan pengetahuan tentang sistem irigasi dari sesama petani tambak udang yang mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Ketercapaian tujuan kegiatan ini secara umum sudah baik, namun karena kendala waktu dan pandemi COVID-19 (PPKM Darurat), menjadikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tidak dapat dilaksanakan

secara optimal, dan waktu yang terbatas menjadikan tim pengabdian belum dapat mendampingi sampai masa panen udang. Masa panen udang dari pertama kali menabur benih membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan, sehingga untuk menunggu masa panen tersebut akan mencapai waktu melebihi dari akhir masa pengabdian kepada masyarakat. Akan tetapi sistem irigasi dengan pompa sentrifugal sudah dapat digunakan dengan baik dan tidak ada kendala, sehingga tujuan pengabdian kepada masyarakat ini dapat tercapai secara maksimal.

Ketercapaian sistem irigasi pada kegiatan kepada masyarakat ini dikatakan baik, dengan beberapa penerapan yang telah dilakukan diantaranya adalah:

1. Penerapan pompa sentrifugal untuk
2. Penerapan pipa penyalur dari air sungai ke tambak
3. Penerapan saluran buang air tambak ke sungai
4. Penerapan mesin diesel satu silinder untuk penggerak pompa

Keberhasilan penerapan sistem irigasi dilihat dari bekerjanya sistem irigasi dengan pompa sentrifugal dengan optimal. Selain itu dengan bekerjanya sistem irigasi menggunakan pompa, petani tambak udang tidak mengalami kesulitan dalam mengelola irigasi air tambak, hal ini karena pendampingan dari tim pengabdian kepada masyarakat sehingga mitra mampu dapat mengoperasikan sistem irigasi dengan pompa sentrifugal.

Secara keseluruhan kegiatan penerapan pompa sentrifugal sebagai upaya peningkatan kualitas sistem irigasi tambak udang desa Serangan, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak dapat dikatakan berhasil. Keberhasilan ini selain diukur dari ketiga komponen di atas, juga dilihat dari kepuasan mitra dalam mengikuti kegiatan ini. Manfaat yang diperoleh mitra kelompok petani udang desa Serangan adalah dapat menggunakan sistem irigasi dengan menggunakan pompa sentrifugal, sehingga dapat meningkatkan kualitas budidaya udang vaname dan dapat meningkatkan hasil panen petani tambak udang.

SIMPULAN

Upaya memperbaiki kualitas sistem irigasi melalui penerapan pompa sentrifugal bagi petani udang desa Serangan, Kecamatan Bonang Kabupaten Demak, dapat diselenggarakan dengan baik dan berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun, meskipun hanya mitra dan sedikit petani yang hadir hal ini dikarenakan adanya PPKM darurat terkait pandemic COVID 19. Dalam pelaksanaan kegiatan ini diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

1. Petani udang di Desa Serangan, Kecamatan Bonang dapat mengetahui pentingnya sistem irigasi air tambak sebelum melakukan penaburan bibit udang vaname.
2. Meningkatnya pengetahuan tentang bagaimana mengatur sistem irigasi air tambak menggunakan pompa sentrifugal yang dapat membuat debit air menjadi optimal bagi kelompok petani udang vaname di desa Serangan, Kecamatan Bonang, Demak.
3. Persiapan sistem irigasi air tambak yang baik oleh petani udang desa Serangan, Bonang Kabupaten Demak, dapat mempengaruhi kualitas budidaya udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirna, O., R., Iba dan A. Rahman. 2013. Pemberian silase ikan gabus pada pakan buatan bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada stadia post larva. *Jurnal Minat Indonesia Vol. 01 No. 01* hal. (93-103) ISSN : 2303-3959. Universitas Haluoleo Kampus Hijau Bumi Tridarma. Kendari.
- Anonim. 2011. Peraturan Menteri PU No. 16/PRT/M/2011 tentang Pedoman Operasidan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Tambak
- Arifianto H. 2009. Kinerja Jaringan Irigasi Tetes pada Sistem Hidroponik untuk Budidaya Paprika. Makalah Seminar. Departemen Teknik Pertanian. FATETA. IPB. Bogor
- Hutabarat, Sahala dan Stewart M. Evans, 1986, *Pengantar Oseanografi*, (Jakarta:Universitas Indonesia Press), cet III.
- Kalsim DK. 2003. Rancangan Irigasi Gravitasi. Drainase dan Infrastruktur. Bogor: Fakultas Teknologi

- Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Noorvy, D., Widodo, E. 2015. Kolam Pencampur Air Payau sebagai Bagian dari Sistem Irigasi Tambak. Pertemuan Ilmiah Tahunan HATHI XXXII, Malang.
- Nuhman. 2009. Pengaruh Prosentase Pemberian Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Udang Vanname (Litopenaeus vannamei). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 1, No. 2*
- Small dan Svendsen. 2008. *Manfaat Irigasi Dalam Pertanian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Soemardjati W, Suriawan A. 2007. Petunjuk teknis budidaya udang vaname (Litopenaeus vannamei) ditambak. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. 30 hal
- <https://desaserangan.wordpress.com/potensi-unggulan/>
- <https://www.indiamart.com/proddetail/centrifugal-water-pump-14756661412.html>