

**STUDI KUALITAS GARAM DAN LAJU HAMBAT ALIR PADA
PENGUNAAN FILTER SEDERHANA DI LADANG GARAM DESA
BANJAR KEMUNING, SIDOARJO**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
(S.Si) pada program studi Ilmu Kelautan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

RIZKY ROMADHANIA FAUZI

NIM : H74217038

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizky Romadhania Fauzi

NIM : H74217038

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: “STUDI KUALITAS GARAM DAN LAJU HAMBAT ALIR PADA PENGGUNAAN FILTER SEDERHANA DI LADANG GARAM DESA BANJAR KEMUNING, SIDOARJO”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 28 Desember 2021

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow rectangular stamp. The stamp contains the text '10000' and 'MILIAU'.

(Rizky Romadhania Fauzi)
NIM. H74217038

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Rizky Romadhania Fauzi

NIM : H74217038

JUDUL : STUDI KUALITAS GARAM DAN LAJU HAMBAT ALIR
PADA PENGGUNAAN FILTER SEDERHANA DI LADANG
GARAM DESA BANJAR KEMUNING, SIDOARJO

Telah diperiksa dan disetujui untuk disajikan

Surabaya, 28 Desember 2021

Dosen Pembimbing 1



Asri Sawiji, M.T
NIP. 19876262014032003

Dosen Pembimbing 2



Wiga Alif Violando, M.P
NIP. 199203292019031012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Rizky Romadhania Fauzi ini telah
dipertahankan di depan tim penguji skripsi
Surabaya, 05 Januari 2022

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Asri Sawiji, M.T
NIP.19876262014032003

Dosen Penguji II



Wiga AlifViolando, M.P
NIP.199203192019031012

Dosen Penguji III



Mauludiyah, M.T.
NUP.201409003

Dosen Penguji IV



Noverma, M. Eng
NIP.198111182014032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Prof. Dr. H. Evi Fatmatur Rusydiyah, M. Ag.
NIP.1973122720050120003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : RIZKY ROMADHANIA FAUZI
NIM : H74217038
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ILMU KELAUTAN
E-mail address : rizkyromadhania01@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain
(.....)

yang berjudul :

STUDI KUALITAS GARAM DAN LAJU HAMBAT ALIR PADA
PENGUNAAN FILTER SEDERHANA DI LADANG GARAM DESA
BANJAR KEMUNING, SIDOARJO

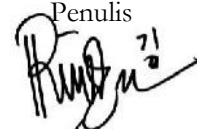
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 22 Januari 2022

Penulis



(RIZKY ROMADHANIA FAUZI)

ABSTRAK

**STUDI KUALITAS GARAM DAN LAJU HAMBAT ALIR PADA
PENGUNAAN FILTER SEDERHANA DI LADANG GARAM DESA
BANJAR KEMUNING, SIDOARJO**

Garam menjadi komoditi penting karena pemanfaatannya diberbagai kebutuhan baik skala masyarakat maupun industri. Tingginya permintaan garam harus diimbangi dengan peningkatan kualitas garam. Penggunaan filter sederhana yang terdiri dari pecahan karang (Rubble), zeolite, sabut kelapa, dan karbon aktif dapat meningkatkan kualitas kemurnian garam dan menurunkan kadar unsur pencemar. Penambahan filter berpengaruh pada aliran debit yang ditunjukkan oleh model prototype kontrol sebesar $8,971 \text{ cm}^3/\text{s}$ dengan kecepatan angin $2,5 \text{ m/s}$ memerlukan durasi waktu 40 menit untuk mengisi ladang garam, sedangkan debit air prototype filter lebih rendah dengan nilai sebesar sebesar $3,613 \text{ cm}^3/\text{s}$ dengan kecepatan angin $1,5 \text{ m/s}$ yang memerlukan durasi pengisian selama 160. Persentase perlambatan filter dibanding kontrol dengan kecepatan anagin $2,5 \text{ m/s}$ adalah 250%, sedangkan dengan kecepatan angin $1,5 \text{ m/s}$ memiliki persentase durasi perlambatan filter dibanding kontrol sebesar 372%. Rata-rata pesentase durasi perlambatan filter dibanding kontrol adalah 311%. Garam dengan filter memiliki kandungan NaCl sebesar 89,3% sedangkan garam kontrol hanya memiliki kadar NaCL 81,12%. Penurunan zat pencemar terjadi pada garam filter dengan kandungan timbal (pb) 0,18, kalsium (Ca) 1,36, tembaga (Cu) 0,26, dan Magnesium (Mg) sebesar 1,38. Garam dengan kontrol kadar timbal (pb) mencapai 0,20, kalsium (Ca) 2,41, tembaga (Cu) 0,28, dan manesium (Mg) sebesar 2,11.

Kata kunci : Garam, Filter, Kontrol, Pencemar, Laju Debit Alir.

STUDY OF SALT QUALITY AND FLOW RESISTANCE RATE USING SIMPLE FILTER IN SALT FIELD, BANJAR KEMUNING VILLAGE, SIDOARJO

Keyword : Salt, Filter, Control, Pollutant, Flow Rate

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Fluida.....	6
2.1.1. Laju Hambat Alir	6
2.2 Garam	6
2.3 Jenis Garam Berdasarkan Kegunaannya	7
2.3.1 Garam Konsumsi.....	8
2.3.2 Garam Industri	8
2.3.3 Garam Pengawetan.....	8
2.3.4 Garam Meja.....	8
2.3.5 Garam Kualitas 1 (KW 1)	8
2.3.6 Garam Kualitas 2 (KW II).....	9
2.3.7 Garam Kualitas 3 (KW III)	9
2.4 Proses produksi garam.....	9
2.4.1 Metode tradisional.....	10
2.4.2 Metode modern	10

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	28
Tabel 3. 3 Dimensi Ukuran Ladang Garam	32
Tabel 3. 4 Dimensi Ukuran Parit.....	32
Tabel 4. 1 Komposisi Susunan Filter	40
Tabel 4. 2 Uji Kecepatan Kontrol Percobaan Pertama	41
Tabel 4. 3 Uji Kecepatan Kontrol Percobaan Kedua	42
Tabel 4. 4 Uji Laju Alir Kontrol Percobaan Pertama.....	43
Tabel 4. 5 Uji Laju Alir Kontrol Percobaan Kedua	44
Tabel 4. 6 Uji Kecepatan Filter Percobaan Pertama	46
Tabel 4. 7 Uji Kecepatan Filter Percobaan Pertama	47
Tabel 4. 8 Uji Laju Alir Filter Percobaan Pertama	48
Tabel 4. 9 Uji Laju Alir Filter Percobaan Kedua	48
Tabel 4. 10 Hasil Uji NaCl.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Garam menjadi salah satu komoditi penting di sektor perdagangan dilihat dari isu strategis nasional yang mencakup beberapa pihak antara pemerintah, pelaku bisnis, dan akademisi. Kebutuhan garam oleh manusia mengalami peningkatan seiring berkembangnya pemanfaatan garam yang dapat diolah menjadi berbagai jenis kebutuhan. Panjang garis pantai Indonesia yang mencapai kurang lebih 95.161 km dapat menjadi kekuatan untuk peningkatan produksi garam, khususnya di Jawa Timur. Jawa Timur menyumbang peran besar dalam produksi garam nasional, yakni sebesar 70% (Anam, 2018). Air laut yang diolah dapat menjadi garam konsumsi, garam industri, maupun sebagai bahan baku tambahan. Metode pembuatan garam dapat dilakukan secara konvensional dan modern, namun masyarakat di daerah pesisir lebih banyak mengolah air laut menjadi garam dengan cara konvensional atau tradisional yang masih bergantung pada cuaca atau secara istilah dapat disebut dengan *Solar Evaporating*.

Kebutuhan penggunaan garam oleh masyarakat terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan garam yang dimanfaatkan oleh beberapa kalangan mulai dari pemanfaatan di masyarakat biasa sebagai garam dapur hingga skala industri. Kehidupan sehari-hari manusia tidak terlepas dari garam yang memiliki kandungan dan manfaat yang ada di dalamnya. Dalam al-quran telah dijelaskan ayat yang membahas tentang garam dalam QS. Fathir ayat 12

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمَنْ كُلَّ تَاْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا

وَسْتَخْرِجُونَ حَلِيَّةً تَلْبَسُونَهَا^ط وَتَرَى الْفُلْكَ فِيهِ مَوَاجِرَ لِيَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ^{هـ} وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ
yang berbunyi :

Artinya : “Dan tidak sama (antara) dua lautan; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari (masing-masing lautan)itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan

Dengan adanya penambahan filter sederhana pada ladang garam dapat menjadi teknologi tepat guna sebagai upaya peningkatan kualitas garam yang diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan mengenai kualitas garam. Selain adanya kajian peningkatan kualitas garam dengan filter, implementasi penambahan filter sederhana menjadi pengembangan lebih lanjut setelah adanya kincir angin sebagai teknologi pengairan air garam sehingga mempengaruhi durasi pengairan ladang garam karena adanya laju hambat alir sehingga diperlukan kajian lebih lanjut mengenai debit yang dihasilkan oleh pengairan air garam menggunakan kincir dan penambahan filter.

1. Bagaimana perubahan debit alir pada penggunaan filter sederhana di ladang garam Desa Banjar Kemuning?
2. Bagaimana tingkat kualitas garam setelah penambahan filter sederhana di ladang garam Desa Banjar Kemuning?

1. Untuk mengetahui perubahan debit alir pada penggunaan filter sederhana di ladang garam Desa Banjar Kemuning
2. Untuk mengetahui tingkat kualitas garam setelah penambahan filter sederhana di ladang garam Desa Banjar Kemuning

1. Penelitian hanya berfokus pada perhitungan debit alir garam kontrol dan filter
2. Pengamatan penelitian yang dilakukan berfokus pada peningkatan kandungan NaCl dan tingkat kemurnian pada garam

3. Parameter yang diamati adalah parameter fisika dan kimia yang meliputi Ph dan kepekatan air

1.5. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan pengetahuan mengenai laju kecepatan penyaringan pada model filter sederhana di ladang garam Desa Banjar Kemuning
2. Dapat memberikan pengetahuan dan pengaruh penambahan filter sederhana terhadap kandungan NaCl dan kandungan kemurnian garam pada ladang garam Desa Banjar Kemuning
3. Dapat diaplikasikan di lahan yang terbatas sehingga memudahkan petani garam dalam penggunaannya
4. Terbuat dari bahan-bahan yang mudah ditemukan dan murah sehingga memberikan kemudahan bagi petani garam yang memiliki keterbatasan dana
5. Dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas garam yang dihasilkan sehingga harga jual dapat ikut naik sehingga memberikan keuntungan pada petani garam

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fluida

Perbedaan tekanan mengakibatkan adanya gaya dorong. Fluida adalah zat yang dapat bergerak dan dapat berubah secara kontinu jika terdapat tegangan. Debit aliran air menjadi parameter penting saat pengambilan data proses filtrasi. Terdapat input dan output untuk menentukan kapasitas pada saat percobaan. Yang dimaksud input berupa input air sebelum dilakukan proses penyaringan, sedangkan outputnya air bersih hasil dari proses melewati filter. Dibutuhkan kecepatan input dan output air yang berhasil melewati filter untuk mengetahui air hasil penjernihan. Terdapat beberapa factor yang menjadi penghambat seperti perbedaan tinggi dari pipa keluaran dapat berpengaruh pada dua hal tersebut. Pada filter terdapat kekurangan dari segi kuantitas debit air karena terdapat hambatan pada media filter. Rongga yang sempit atau celah-celah mempengaruhi kelancaran air saat mengalir atau dapat disebut juga permeabilitas media penyaring (Yaqin et al., 2020). Data volume didapat dari pengukuran panjang dan lebar tambak garam serta ketinggian air yang diisi pada kolam tambak. Data waktu diperoleh dari pencatatan mulai dari pengisian air tambak hingga selesai.

2.1.1. Laju Hambat Alir

Laju aliran suatu massa memiliki faktor pengaruh yaitu luas bidang alir dan kecepatan. Pada laju hambat alir merupakan penurunan viskositas fluida terhadap tekanan geser fluida saat bergerak. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi gaya hambat seperti ukuran dimensi, kecepatan aliran fluida, massa jenis, dan viskositas (Dharma & Prasetyo, 2012). Hambatan pada fluida terjadi karena ikatan molekul pada fluida lebih kecil dari ikatan molekul dalam zat padat yang mengalami perubahan bentuk oleh adanya gesekan (Ghurri, 2014).

2.2 Garam

Peran garam tidak hanya sebagai komoditas strategis namun sebagai komoditas politik juga sejak zaman Belanda. Tercatat dalam sejarah bahwa Rafless melakukan monopoli garam pada daerah kekuasaannya di tahun 1813. Jika dilihat lebih jauh lagi, kejayaan usaha garam rakyat sudah menjadi komoditi ekspor bahkan jauh sebelum masuknya kolonial Belanda, hal ini dapat dilihat dari wilayah pantai utara Jawa Tengah yang pernah menjadi komoditas ekspor ke Negara-negara di Asia Tenggara (Rochwulaningsih, 2012).

2.3 Jenis Garam Berdasarkan Kegunaannya

2.3.1 Garam Konsumsi

Garam konsumsi adalah garam yang penggunaannya untuk konsumsi rumah tangga maupun industri pangan lainnya. Kadar NaCl pada garam konsumsi mencapai 97% atas dasar bahan kering (adbk). Batas maksimum kandungan air sebanyak 7% dan secara umum digunakan oleh masyarakat (GUSTIAWATI, 2016).

2.3.2 Garam Industri

Penggunaan garam industri untuk bahan baku dalam proses produksi berbagai industry seperti industri kimia, pangan, farmasi, perminyakan, penyamakan kulit dan water treatment. Tiap bidang industry memiliki kebutuhan garam dengan kandungan NaCl yang berbeda-beda (Salim & Munadi, 2016).

2.3.3 Garam Pengawetan

Penggunaan garam jenis ini sebagai tambahan pada proses-proses tertentu pada olahan pangan. Kadar garam yang tinggi dapat menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi sehingga dapat berfungsi sebagai pengawet. Pengolahan garam dapat dikombinasikan dengan pengolahan lain seperti enzimatis dan fermentasi (GUSTIAWATI, 2016).

2.3.4 Garam Meja

Garam meja berbeda dengan garam laut karena berasal dari cadangan garam yang ada di bawah tanah. Proses pembuatan yang dilakukan lebih berat untuk menghilangkan unsure mineral aditif agar tidak terjadi penggumpalan. Pada garam meja ditambahkan vodium (GUSTIAWATI, 2016).

Jenis Garam Berdasarkan Kualitas

2.3.5 Garam Kualitas 1 (KW 1)

Pemerintah melalui Kementerian Perdagangan telah menetapkan dan mengatur mengenai kualitas garam. Garam

2.4.1 Metode tradisional

2.4.2 Metode modern

[illegible]

Metode Katup telah beberapa kali diuji coba dan diterapkan penggunaannya. Pada lahan metode Katup berukuran 4x40 meter dapat menghasilkan 1,5 ton garam. Dengan adanya teknologi ini diharapkan kebutuhan garam nasional tidak perlu lagi impor dari luar negeri (BALITBANG, 2018). Pada sistem Katup terdapat geomembran sebagai alas lahan peminihan dan meja Kristal dengan penambahan bangunan beratap plastik UV yang dapat dibuka dan ditutup sesuai kondisi cuaca.



Gambar 2. 3 Metode Sistem Katup

c. Rumah prisma

Menyusutnya lahan tambak garam menjadi alih fungsi lahan lain menjadi salah satu menurunnya produksi garam di suatu



Gambar 2. 4 Metode Rumah Prisma

2.5 Masa Produksi Garam

Secara umum produksi garam dilakukan pada saat musim kemarau karena penyinaran matahari paling banyak terjadi yang kaitannya dengan proses evaporasi pada masa produksi garam. Musim kemarau terjadi mulai bulan juli dan pada bulan Agustus menjadi puncak musim panas khususnya di Jawa Timur. Pada tahun 2021 BMKG memprediksi anomali kemarau basah akan terjadi mulai bulan juli hingga oktober (BMKG, 2021). Musim kemarau basah merupakan keadaan kemarau yang intensitas curah hujannya tidak mengalami perbedaan yang signifikan dengan musim hujan. Curah hujan saat kemarau basah diatas rata-rata yang penyebab terjadinya adalah fenomena La Nina (PPKS, 2016). Dampak dari perubahan iklim seperti kemarau basah dapat mengakibatkan proses produksi garam tertunda, atau panen dini pada garam yang dilakukan para petani garam agar menghindari kerugian lebih besar (T. Kurniawan & Azizi, 2012)

(Norjanna et al., 2015).



Gambar 2. 7 Pecahan Karang

Pecahan karang atau disebut juga rubble dapat memiliki nilai TDS dan TSS, hal tersebut dapat terjadi karena rubble menjadi media penyangga saat proses filtrasi. Kotoran yang ada pada rongga pori-pori pecahan karang dapat tempat berlindung atau menyimpan bakteri yang dibutuhkan.



Gambar 2. 7 Pecahan Karang

Pecahan karang atau disebut juga rubble dapat menurunkan nilai TDS dan TSS, hal tersebut dapat terjadi karena rubble dapat menjadi media penyangga saat proses filtrasi. Kotoran atau flok yang ada pada rongga pori-pori pecahan karang dapat menjadi tempat berlindung atau menyimpan bakteri yang dibutuhkan pada saat proses filtrasi (Adi et al., 2014).

2.6.4 sabut kelapa

Sabut kelapa merupakan jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk menyerap logam atau sebagai media filter untuk menjernihkan air. Keberadaan serabut kelapa juga mudah ditemukan disekitar masyarakat dan memiliki harga yang murah. Serabut kelapa memiliki potensi untuk dijadikan biosorben dan bioakumulator logam berat. Dinding sel yang dimiliki serabut kelapa dapat mengikat logam berat dan biomassa. Komposisi kimia yang

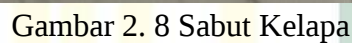


Gambar 2. 8 Sabut Kelapa

2.7 parameter

2.7.1 **Kepekatan Air**

Dalam pembuatan garam tingkat kepekatan air laut diperhatikan mulai dari air muda hingga menjadi air tua, yang memiliki kepekatan hingga 24°Be kadar NaCl yang terakumulasi sebesar 92,10%. Air tua didapatkan dari proses evaporasi



Kepekatan Air

Dalam pembuatan garam tingkat kepekatan air laut sangat diperhatikan mulai dari air muda hingga menjadi air tua. Air laut yang memiliki kepekatan hingga 24°Be kadar NaCl yang terkandung sebesar 92,10%. Air tua didapatkan dari proses evaporasi air laut hingga mencapai tingkat kepekatan tertentu hingga terbentuk kristal. Untuk menghasilkan garam dengan kualitas yang baik diperlukan air tua dengan kepekatan antara $25\text{--}29^{\circ}\text{Be}$, jika kepekatan kurang dari angka tersebut akan terjadi banyak endapan kalsium sulfat atau gips. Air tua yang kadar kepekatan yang melebihi 29°Be dapat menyebabkan pengendapan magnesium sehingga pemanenan garam harus segera dilakukan (Triajie & Insafitri, 2012).

Satuan kepekatan air dapat dinyatakan dengan °Be (Baume). Pembuatan air tua hingga mencapai kepekatan yang diinginkan

2.7.2 pH

pengukuran pH atau derajat keasaman dapat menggunakan pH pen. Pengukuran kadar pH termasuk dalam parameter kimia. Idealnya air garam yang layak untuk dikonsumsi memiliki nilai pH 7,4-7,7 karena pH tubuh manusia berada pada kisaran 7,35 (Triajie & Insafitri, 2012). Jika suatu perairan dalam kondisi sangat basa atau asam maka kelangsungan hidup organisme yang ada di dalam perairan tersebut akan terancam karena terganggunya metabolisme dan respirasi (Simanjutak, 2009).

Pemerintah telah mengeluarkan ketentuan kadar pH yang sesuai untuk garam lewat SNI 01-3556-2000 bahwa kadar pH yang aman adalah 7.

Logam berat memiliki pengertian sebagai sekelompok logam yang nilai densitasnya besar melebihi 5g/cm^3 yang bersifat racun atau toxic sehingga berbahaya jika suatu organisme terpapar. Ada beberapa cara untuk mengatasi masalah logam berat salah satunya menggunakan metode adsorpsi (Meriatna et al., 2021). Ada beberapa jenis logam berat seperti timbal (Pb), Magnesium (Mg), Besi (Fe), Tembaga (Cu), dan lain sebagainya. Kontaminasi logam berat pada makanan atau produk olahan sangat berbahaya dan menimbulkan gangguan pada kesehatan makhluk hidup. Jika manusia banyak terpapar oleh logam berat dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti gangguan sirkulasi dalam darah, syaraf, dan fungsi ginjal.

Logam magnesium ditandai dengan lambang Mg memiliki nomor atom 12 dengan berat atom 24.3050. Unsur magnesium

	Masyarakat Nelayan Wilayah Pesisir Kabupaten Bangka	Tahun : 2014
		Metode : metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan tiga tahap pengujian yaitu pengujian kandungan yang dapat menurunkan kualitas air di laboratorium dan filtrasi dengan tiga perlakuan. Perlakuan 1 menggunakan pecahan karang, ijuk, pasir kuarsa, dan arang kapas. Perlakuan 2 menggunakan pasir halus, kerikil, ijuk, pecahan karang, dan arang batok. Perlakuan 3 menggunakan pecahan karang, kerikil, ijuk, pasir halus, arang, dan kapas.
		Kesimpulan : Dari hasil penelitian didapat perlakuan paling mendekati persyaratan ditunjukkan pada perlakuan tanpa penambahan kapas dikarenakan penggunaan kapas dapat memicu kotoran yang menengendap sehingga berpengaruh pada air saat penyaringa.
4.	Efektifitas Penggunaan Karbon Aktif dan Karang Jahe Sebagai Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Amoniak Limbah Cair Rumah Sakit Semen Gersik	Penulis : Putri, Chairani Asti., dkk
		Tahun : 2017
		Meode : penelitian yang dilakuan bersifat <i>true experimental</i> yang berfokus pada pengaruh variable bebas dan terikat. Uji lain yang dilakukan meliputi uji laboratorium menggunakan spektrofotometer dan uji statistic untuk menganalisis data One way anova dan post hoc.
		Kesimpulan : karang jahe terbukti dapat menurunkan kadar amoniak sebesar 0,134 mg/L; 0,768 mg/L ; 0,979 mg/L; dan 1,542 mg/L. hal ini dikarenakan kombinasi karbon aktif dan karang jahe yang dapat memisahkan komponen tertentu atau adsorben.

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian



1. Sebelah utara berbatasan Kecamatan Waru
2. sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Buduran
3. sebelah barat berbatsan dengan Kecamatan Gedangan
4. Sebelah timur berbatasan langsung dengan Selat Madura.

Studi pendahuluan menjadi tahapan awal untuk mengumpulkan data. Tujuan studi pendahuluan mencari studi literature terdahulu yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan sehingga memudahkan dalam hal identifikasi merumuskan, dan menentukan tujuan. Studi pendahuluan dapat berupa jurnal maupun penelitian mengenai proses pembentukan garam di ladang tambak garam, penggunaan filter sederhana untuk peningkatan kandungan NaCl sebagai upaya peningkatan kualitas garam. Untuk meminimalisir kegagalan saat penelitian maka dibuat scenario penelitian berupa komponen sususnan filter air garam. Komponen filter tersusun atas arang aktif, pecahan karang, zeolite, dan sabut kelapa. Fungsi dari keempat bahan tersebut ialah :

- Volume air laut yang diisi pada tambak garam akan diperhitungkan sebagai pengaruh pada proses kristalisasi garam. Air laut akan diisikan pada tambak garam dengan menghitung ketinggian tambak garam dan luas lahan garam yang meliputi panjang dikali lebar. Dari perhitungan tersebut juga akan dapat diketahui volume air laut yang diisikan kedalam ladang garam.

Data yang digunakan selama penelitian berlangsung adalah pengukuran data primer berupa volume tambak, kecepatan laju air, debit air, kepekatan air, dan pH pada air laut setelah melewati filter sederhana dan kontrol di ladang garam Desa Banjar Kemuning. Kadar kemurnian pada garam dianalisis di Laboratorium Badan penelitian dan Konsultasi Ketintang.

b. Pengolahan data

Data yang didapat dari penelitian kemudian diuji di laboratorium untuk mendapatkan hasil selama penelitian berlangsung. Hasil pengolahan data penelitian berupa pengukuran suhu menggunakan pH menggunakan pH meter, Do menggunakan DO meter untuk mengetahui kualitas air di ladang garam Desa Banjar kemuning Kecamatan Sedati.

Fluida dinamis adalah sesuatu yang berupa zat cair atau gas dan dapat bergerak. Dalam penelitian ini untuk mengetahui kecepatan fluida secara konstan terhadap waktu dalam bentuk debit. Untuk mengetahui debit dapat dihitung melalui dimensi ukuran ladang garam dan parit menggunakan persamaan berikut :

Tabel 3. 3 Dimensi Ukuran Ladang Garam

Keterangan	Ukuran Kolam
Panjang Kolam Tambak	58 meter
Lebar Kolam Tambak	14 meter
Tinggi Air	0,03 meter
Volume	$24,36 \text{ m}^3 \approx 24.360.000 \text{ cm}^3$

Tabel 3. 4 Dimensi Ukuran Parit

Keterangan	Ukuran Parit	Bentuk
Panjang (p)	17 meter	Trapesium
Tinggi (t)	10 cm	
Lebar Sisi Atas (LSa)	35 cm	
Lebar Sisi Bawah (LSb)	30 cm	

[illegible]

a. Analisa kandungan NaCl

Metode uji menggunakan metode Tetraisi Argentometri dengan menggunakan Cr_2O_7 sebagai indikator.

- Garam dan aquadest diukur dengan perbandingan 10 mg sampel uji dengan 10 ml aquadest
- Ditambahkan indikator Cr_2O_7 sebanyak 2 tetes
- Dititrasi dengan AgNO_3 dengan konsentrasi 0,1 N

Untuk menghitung kandungan NaCl dapat diketahui dengan persamaan berikut (MUKARROM, 2020):

$$\text{Kadar NaCl (\%)} = \frac{0,3 \text{ ml larutan NaCl} \times \text{normalitas} \times \text{BM NaCl}}{\text{Berat NaCl}} \times 100\%$$

.....(Persamaan 3. 9)

Keterangan :

BM : Berat Molekul

b. Analisa kandungan Mg dan Ca

Uji kandungan menggunakan metode Flame Fotometri yang menggunakan alat flame fotometer (Rahmelia et al., 2015). Bahan yang dibutuhkan adalah aquadest .

- Garam sebanyak 20 mg ditambahkan ke 100 ml aquadest
- Larutan tersebut dibakar pada alat flame fotometer sehingga dapat diukur nilai absorbansinya

Untuk menghitung kadar Mg dan Ca pada sampel uji dapat dilakukan pada persamaan berikut :

$$Mg = \frac{\text{Nilai absorbansi sampel}}{\text{nilai absorbansi standar} \times \text{konsentrasi standar}} \text{ (Persamaan 3. 10)}$$

$$Ca = \frac{\text{Nilai absorbansi sampel}}{\text{nilai absorbansi standar} \times \text{konsentrasi standar}} \dots (\text{Persamaan 3. 11})$$

Uji kandungan Pb dan Cu menggunakan metode yang sama yaitu AAS (Atomic Absorption Spectroscopy). Pada metode ini alat yang digunakan adalah Spectroscopy (Warni et al., 2017).

- $$\text{Kadar Pb} = \frac{\text{nilai absorbansi sampel}}{\text{nilai absorbansi standar} \times \text{konsentrasi standar}} \quad (\text{Persamaan 3. 12})$$

- Asam sulfat encer ditambahkan kedalam larutan sampel hingga terbentuk endapan putih sebagai indikator

- Penambahan asam klorida kedalam endapan putih. Endapan terlarut pada NH_4OH maka menunjukkan terdapat logam pada sampel

b. Analisis kuantitatif

- Pembuatan larutan baku induk
Labu ukur 100 ml dipersiapkan untuk wadah baku induk logam. Dilakukan pelarutan dengan 7 ml larutan nitrat pekat. Dilakukan pengenceran dengan aquadest saat semua telah terlarut hingga homogen. Standar baku hingga 1000 ppm
- Pembuatan larutan deret standar logam
Dilakukan pemipetan sebanyak 5 ml dari larutan 1000 ppm dan dimasukkan dalam labu ukur 50 ml (1000 ppm). Dilakukan pemipetan kembali sebanyak 5 ml dari larutan 1000 ppm kedalam labu ukur 100 ml hingga 100 ppm

- Pembuatan larutan baku induk
Labu ukur 100 ml dipersiapkan untuk wadah baku induk logam. Dilakukan pelarutan dengan 7 ml larutan asam nitrat pekat. Dilakukan pengenceran dengan aquadest saat semua telah terlarut hingga homogen. Standart tanda batas hingga 1000 ppm
- Pembuatan larutan deret standart logam
Dilakukan pemipetan sebanyak 5 ml dari larutan 1000 ppm dan dimasukkan dalam labu ukur 50 ml (100ppm). Dilakukan pemipetan kembali sebanyak 5 ml dari larutan 100 ppm kedalam labu ukur 100 ml hingga volume dicukupkan menggunakan air suling 100 ml (5 ppm). Larutan 5 ppm dipipet dengan ketentuan 1 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml dan dimasukkan dalam labu ukur 50 ml.
- Pembuatan kurva baku
Untuk em-nol kana alat astilen diaspirasikan air suling. Larutan deret standart plumbum dan chorium dispirasikan secara berturut-turut. Dilakukan pengukuran serapan konsentrasi terkecil mulai 0,1ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5

- Pembuatan larutan baku induk
Labu ukur 100 ml dipersiapkan untuk wadah baku induk logam. Dilakukan pelarutan dengan 7 ml larutan asam nitrat pekat. Dilakukan pengenceran dengan aquadest saat semua telah terlarut hingga homogen. Standart tanda batas hingga 1000 ppm
- Pembuatan larutan deret standart logam
Dilakukan pemipetan sebanyak 5 ml dari larutan 1000 ppm dan dimasukkan dalam labu ukur 50 ml (100ppm). Dilakukan pemipetan kembali sebanyak 5 ml dari larutan 100 ppm kedalam labu ukur 100 ml hingga volume dicukupkan menggunakan air suling 100 ml (5 ppm). Larutan 5 ppm dipipet dengan ketentuan 1 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml dan dimasukkan dalam labu ukur 50 ml.
- Pembuatan kurva baku
Untuk em-nol kana alat astilen diaspirasikan air suling. Larutan deret standart plumbum dan chorium dispirasikan secara berturut-turut. Dilakukan pengukuran serapan konsentrasi terkecil mulai 0,1ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5

Kedua prototype diletakkan secara horizontal. Komposisi bahan yang digunakan dalam filter dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 1 Komposisi Susunan Filter

Jenis Bahan	Komposisi	Persentase (%)	Komposisi
Filter	Berat (gram)	Filter	Bahan (cm)
Karang	364,1	43%	12
Zeolite	336,45	40%	10
Sabut Kelapa	34,9	4%	8
Karbon Aktif	111.5	13%	5
TOTAL	846,95	100%	35 Cm

Dari keempat bahan filter yang digunakan, komposisi pecahan batu karang (rubble) menjadi komposisi bahan terbanyak dengan berat 364,1 gram atau memenuhi 43% dari total semua bahan filter. Zeolite menjadi urutan kedua dengan komposisi terbanyak sebesar 40% dengan berat 336,45 gram. Pada urutan ketiga komposisi terbanyak diisi oleh karbon aktif sebesar 13% dengan total berat 111,5 gram. Komposisi terakhir diisi oleh sabut kelapa sebesar 4% dengan total berat 34,9 gram.



Gambar 4. 3 Filter Sederhana

4.1 Uji Laju Kecepatan Filter

Dalam penelitian ini digunakan metode horizontal pada perhitungan laju kecepatan. Debit aliran fluida dapat dinyatakan dengan satuan kubik per waktu seperti cm^3/s atau liter/menit. Penelitian ini berfokus pada pengukuran debit fluida filter dan control yang ada di ladang garam Sedati. Pengukuran kedua model prototype dilakukan di waktu yang bersamaan. Pengukuran meliputi kecepatan awal laju air pada parit ladang garam, kecepatan angin, panjang parit, volume kolam tambak garam, dan durasi pengisian ladang garam. Perulangan pengambilan data dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada tanggal 7 oktober 2021 dan 18 oktober 2021.

Ukuran kolam tambak yang digunakan memiliki panjang 58 m dan lebar 14 m dengan ketinggian air yang diisi setinggi 3 cm. Untuk memudahkan pemindahan air tua dari kolam satu dengan yang lainnya dihubungkan oleh parit-parit dengan bantuan kincir yang berguna untuk memompa air. Ukuran parit yang ada di lokasi penelitian memiliki panjang 17 m dari lokasi kincir. Setiap kolam memiliki pipa paralon sebagai tempat keluar masuknya air dengan ukuran 4 inchi dan panjang 35 cm.

4.1.1 Kontrol

Kontrol merupakan perlakuan sampel tanpa penambahan apapun pada saat proses pengambilan data berlangsung. Prototype kontrol hanya berupa paralon dengan ukuran 4 inchi sepanjang 35 cm yang letaknya berada di saluran ladang garam. pengambilan data kecepatan awal yang ditandai dengan V_1 dilakukan menggunakan metode bola duga yang ditempatkan pada lokasi keluarnya air pertama kali dari kincir (**dapat dilihat pada Gambar 3.2 Denah Penelitian Tampak Atas**). Pencatatan kecepatan angin saat pengambilan data V_1 dilakukan dengan bantuan alat anemometer untuk menunjang kelengkapan data.

Tabel 4. 2 Uji Kecepatan Kontrol Percobaan Pertama

menit	d (cm)	volume (cm ³)	Δd (cm)	V _{1k} (cm/s)	V _{2k} (cm/s)	V _{3k} (cm/s)	Kecepatan Angin (m/s)
0	0	0	0	24.28571	74.72202	0	2.3

10	0.4	3.248.000	0.4	22.97297	70.68299	0.00066	2.4
20	1	8.120.000	0.6	20.73170	63.78709	0.00100	2.5
30	2	16.240.000	1	23.28767	71.65125	0.00166	2.5
40	3	24.360.000	1	15.45454	47.55037	0.00166	3
RATA-RATA				21.34652	65.67874	0.00125	2.5

$$V_2 = 65,678 \text{ cm/s}$$

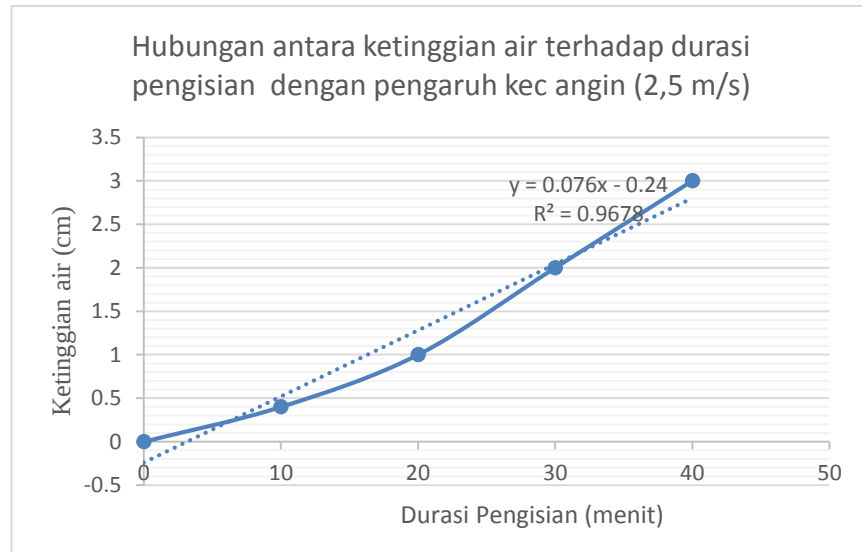
$$V_2 = 38,377 \text{ cm/s}$$

Tabel 4. 5 Uji Laju Alir Kontrol Percobaan Kedua

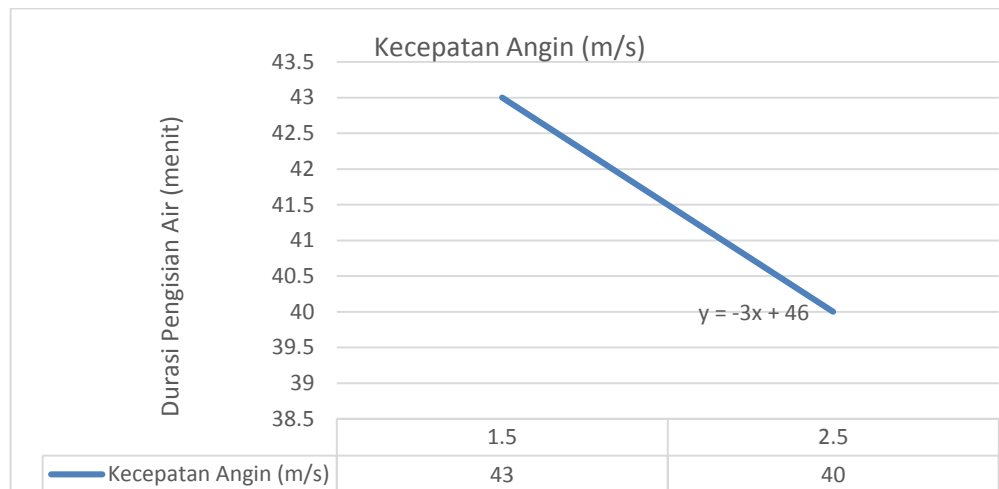
menit	d (cm)	volume (cm ³)	Δd (cm)	a (m/s ²)	Debit (cm ³ /s)	% Laju air	Kecepatan Angin (m/s)
0	0	0	0	0	0		1,5 m/s
10	0.5	4.060.000	0.5	0.00058	6,767	0%	
20	1.5	12.180.000	1	-0.00688	10,150	150%	
30	2	16.240.000	0.5	0.00248	9,022	89%	
40	2.8	22.736.000	0.8	-0.01422	9,473	105%	
43	3	24.360.000	0.2	0.01381	9,442	100%	
RATA-RATA				-0.00070	8,971	111%	

Pencatatan hasil pengujian data dilakukan per sepuluh menit hingga ketinggian air mencapai 3 cm. Peningkatan ketinggian air lebih tinggi percobaan pertama terjadi pada menit ke 30 dan 40 sebesar 1 cm, sedangkan peningkatan air lebih rendah terjadi pada menit ke 10 sebesar 0,4 cm. Pada percobaan ke-dua peningkatan lebih tinggi terjadi pada menit ke 20 sebesar 1 cm sedangkan peningkatan ketinggian air lebih rendah terjadi pada menit ke-43 sebesar 0,2 cm.

Dapat dilihat dari tabel diatas aliran debit lebih rendah pada kedua percobaan berada di menit ke 10 sebesar 5,413 cm³/s dan 6,767 cm³/s. aliran debit lebih tinggi di percobaan pertama terjadi pada menit ke-40 sebesar 10,150 cm³/s dan percobaan kedua nilai debit lebih tinggi di menit ke-20 sebesar 10,150 cm³/s. Persentase laju air percobaan pertama memiliki nilai rata-rata sebesar 124% dan percobaan kedua 111%. Dari tabel diatas dapat diketahui nilai percepatan dan perlambatan melalui persamaan tabel a. jika nilai a berada di kisaran minus menandakan terjadi perlambatan.



Gambar grafik diatas menunjukkan pengolahan data menggunakan metode regresi linier mengenai hubungan ketinggian air terhadap durasi pengisian air garam di Desa Banjar Kemuning dengan kecepatan angin 1,5 m/s menghasilkan R^2 adalah 0,993 dengan sampel kontrol.



Gambar 4. 6 Trendline Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Durasi Pengisian Kontrol

Grafik trendline diatas menjelaskan trendline hubungan kecepatan angin berpengaruh pada durasi pengisian air garam pada sampel prototype kontrol, sehingga durasi pengisian air garam dapat diprediksi melalui persamaan $y = -3x + 46$. Fungsi x menunjukkan kecepatan angin yang terjadi saat pengambilan data berlangsung. Fungsi y menunjukkan durasi yang dibutuhkan berdasarkan trenline kecepatan angin. Dari grafik diatas dapat diketahui pengisian ladang garam dengan luas 812 m^2 membutuhkan waktu 40 menit dengan kecepatan angin $2,5 \text{ m/s}$ untuk ketinggian air 3 cm dan diperlukan durasi waktu selama 43 menit untuk kecepatan angina $1,5 \text{ m/s}$.

4.1.2 Filter

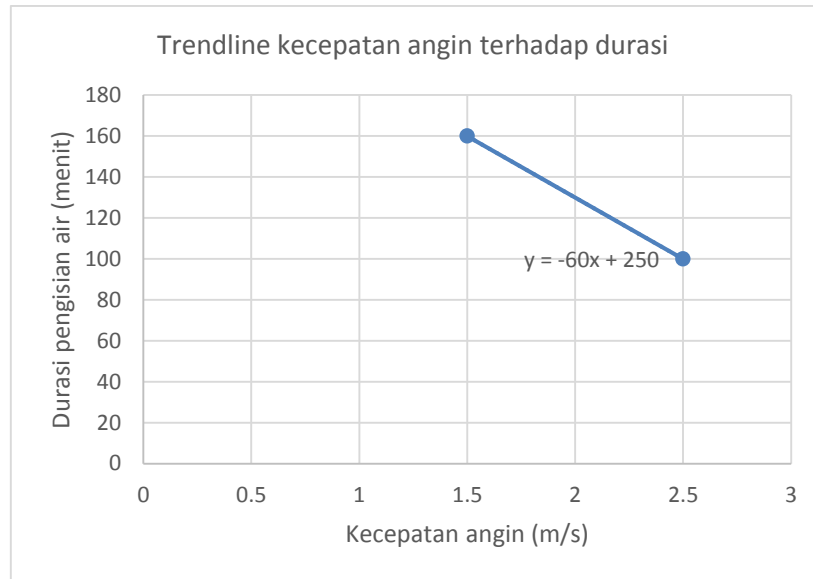
Tabel 4. 6 Uji Kecepatan Filter Percobaan Pertama

menit	d (cm)	volume (cm3)	Δd (cm)	V_{1f} (cm/s)	V_{2f} (m/s)	V_{3f} (m/s)	Kecepatan Angin (m/s)
0	0	0	0	9.39226	28.89801	0	2.3
10	0.2	1.624.000	0.2	9.34065	28.73923	0.00033	2.4
20	0.5	4.060.000	0.3	7.39130	22.74148	0.00050	2.5
30	0.8	6.496.000	0.3	6.74603	20.75611	0.00050	2.5

nenit	d (cm)	volume (cm ³)	Δd (cm)	a (m/s ²)	DEBIT	%Laju air
0	0	0	0	0	0	
10	0.2	1.624.000	0.2	-0.00026	2,707	0.00%
20	0.5	4.060.000	0.3	-0.00999	3,383	125%
30	0.8	6.496.000	0.3	-0.00330	3,609	107%
40	1.2	9.744.000	0.4	0.00142	4,060	113%
50	1.5	12.180.000	0.3	0.00091	4,060	100%
60	1.8	14.616.000	0.3	-0.00248	4,060	100%
70	2	16.240.000	0.2	0.00013	3,867	95%
80	2.3	18.676.000	0.3	0.00218	3,891	101%
90	2.6	21.112.000	0.3	0.00095	3,910	100%
100	3	24.360.000	0.4	-0.00286	4,060	104%
RATA-RATA				-0.00120	3,761	94.44%

Tabel 4. 9 Uji Laju Alir Filter Percobaan Kedua

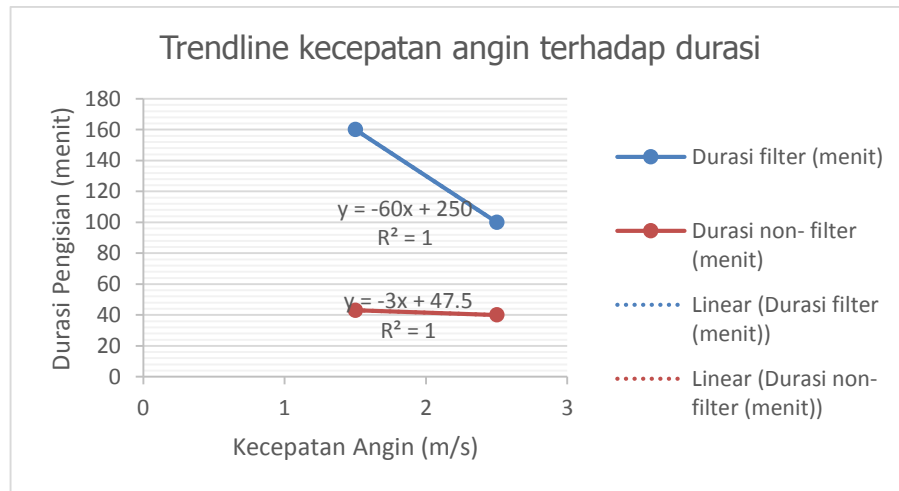
48



Gambar 4. 9 Trendline Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Durasi Pengisian Pada Filter Sederhana

Grafik trendline diatas menjelaskan trendline hubungan kecepatan angin berpengaruh pada durasi pengisian air garam dengan penambahan filter sederhana, sehingga durasi pengisian air garam dapat diprediksi melalui persamaan $y = -60x + 250$. Fungsi x menunjukkan kecepatan angin yang terjadi saat pengambilan data berlangsung. Fungsi y menunjukkan durasi yang dibutuhkan berdasarkan trenline kecepatan angin. Dari grafik diatas dapat diketahui pengisian ladang garam dengan luas 812 m^2 membutuhkan waktu 100 menit dengan kecepatan angin $2,5 \text{ m/s}$ untuk ketinggian air 3 cm dan diperlukan durasi waktu selama 160 menit untuk kecepatan angina $1,5 \text{ m/s}$.

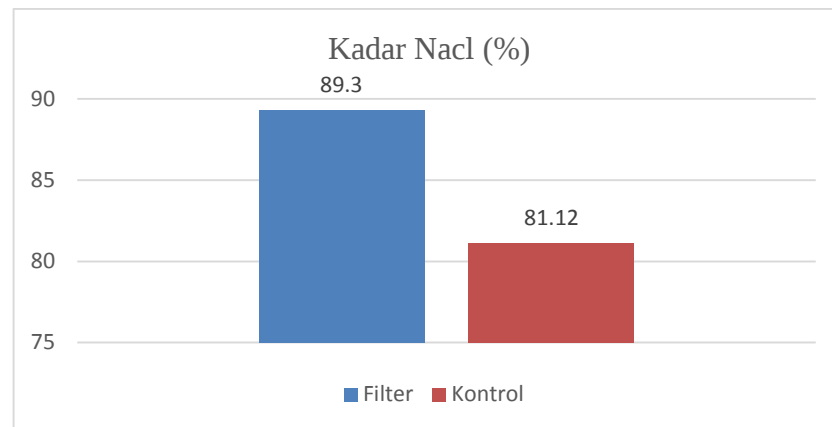
4.1.3 Perbandingan Laju Kecepatan Filter dan Non fliter



Gambar 4. 10 Trendline Kecepatan Angin Terhadap Durasi Kedua Sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui hubungan trendline dari percobaan semua sampel dengan persamaan $y = -60x + 250$ untuk filter dan persamaan $y = -3x + 47.5$ untuk durasi kontrol. Trendline diatas memiliki fungsi persamaan untuk prediksi kecepatan angin yang berpengaruh pada prediksi durasi pengisian. Pengisian air garam dengan kecepatan angin 2,5 m/s membutuhkan waktu durasi 40 menit dengan persentase debit 124% untuk sampel kontrol dan 100 menit untuk sampel filter dengan persentase debit 94,44%. Kecepatan angin 1,5 m/s menghasilkan durasi pengisian 43 menit pada sampel kontrol dengan persentase debit 111% dan 160 menit pada sampel filter dengan 92%. Persentase durasi filter dibanding kontrol kecepatan angin 2,5 m/s adalah 40%, sedangkan pada kecepatan angin 1,5 m/s persentase durasi filter dibanding kontrolnya adalah 27%. Jika digabungkan persentase durasi perlambatan filter dibanding kontrol dengan kecepatan angin 2.5 m/s adalah 250% dan kecepatan angina 1.5 m/s 372%. Rata-rata dari kedua kecepatan angin untuk perlambatan filter dibanding kontrol adalah 311%.

4.2 Tingkat Kemurnian Garam



Gambar 4. 11 Kandungan NaCl

Pada diagram diatas dapat diketahui kadar NaCl sampel garam filter dan kontrol yang telah diuji di Laboratorium Penelitian dan Konsultasi industri. Terdapat dua sampel garam yaitu garam yang produksinya menggunakan filter alami dan kontrol. Baik tidaknya kualitas suatu garam dapat diketahui secara fisik atau kimia. Secara fisik garam yang baik berwarna putih bersih, sedangkan secara kimia penentuan kualitas garam dapat dilihat dari kandungan NaCl yang ada pada garam (Maulana, 2017).

Garam dengan penambahan filter memiliki kandungan NaCl sebesar 89,36% dan sampel garam tanpa penambahan filter atau kontrol kandungan NaCl yang terkandung sebesar 81,12%. Sampel garam filter tergolong dalam KW3 yang pemanfaatannya untuk industri penyamakan dan garam water treatment dengan kandungan NaCl minimal 85%. Terdapat peningkatan kadar NaCl setelah penambahan filter sederhana pada ladang garam.

Adanya penambahan pecahan karang pada filter dapat berperan sebagai penyaring bahan-bahan organik yang ada pada air sehingga dapat mengikat zat pengotor yang dapat meningkatkan kandungan NaCl (Maulana, 2017). Bakteri yang berkembang biak pada rongga atau pori-pori karang dapat berperan dalam proses nitrifikasi.

Zeolite merupakan kristal mikroskopis yang berbentuk padatan yang tersusun oleh AlO_4 dan SiO_4 (Nugroho, 2017). Zeolite memiliki kemampuan adsorpsi dalam mengikat Mg dan Ca sebagai zat impuritas sehingga zat pengotor dapat berkurang. Ukuran zeolite yang digunakan untuk filter turut mempengaruhi peningkatan kandungan NaCl, menurut (Jumaeri., 2017) dalam penelitiannya zeolite dengan ukuran 10/20 mesh akan efektif untuk digunakan dan dapat meningkatkan kandungan NaCl. Hal tersebut dikarenakan ukuran partikel yang digunakan semakin kecil dapat meloloskan air pada saat penyaringan. Penambahan filter sederhana memberikan perubahan pada kemurnian garam berupa peningkatan kadar NaCl pada sampel garam. Peningkatan kemurnian garam dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 10 Hasil Uji NaCl

Percobaan Sampel	Sampel	Nilai NaCl %	Kadar air %	Persentase peningkatan
Percobaan sampel 1	Filter	87.76	10.20	5.9%
	Kontrol	82.81		
Percobaan sampel 2	Filter	86.62	9	7.5%
	Kontrol	80.54		
Percobaan sampel 3	Filter	89.36	7.35	10%
	Kontrol	81.12		

Dari tabel diatas dapat diketahui persentase peningkatan NaCl bervariasi dari 5.9% hingga 10% oleh garam filter, sedangkan pada kontrol menjadi indikator pembanding dengan sampel garam yang menggunakan filter sederhana. Faktor yang mempengaruhi pengujian tingkat kemurnian pada ketiga sampel filter karena durasi pengovenan sampel garam yang berbeda-beda. Pada sampel 1 durasi pengovenan selama 6 jam, sampel 2 pengovenan selama 12 jam, dan sampel ketiga durasi pengovenan selama 25 jam, sehingga dari eksperimen perbedaan durasi pengovenan dapat

4.3.1 pb



Garam yang dihasilkan atau dipanen pada lokasi penelitian diletakkan pada tempat yang terbuka seperti di pinggir jalan raya sebelum diangkut oleh pengepul sehingga kemungkinan tercemar zat timbal atau pb dapat melalui sisa pembakaran kendaraan bermotor yang ada di jalan raya. Unsur

4.3.2 **Ca**

Group	Ca (ppm)
Filter	1.36
Kontrol	2.41

Legend: Blue bar = Ca (ppm), Red line = Standart SNI

The chart shows that the Kontrol group's Ca concentration (2.41 ppm) exceeds the Standart SNI limit (2.0 ppm), while the Filter group's concentration (1.36 ppm) is below the limit.

Gambar 4. 13 Uji Kandungan Ca

Ca adalah unsur kalsium yang asalnya terbentuk dari abrasi tanah, secara umum warna dari kalsium

Uji Ca

Group	Ca (ppm)
Filter	1.36
Kontrol	2.41

Standart SNI: 2

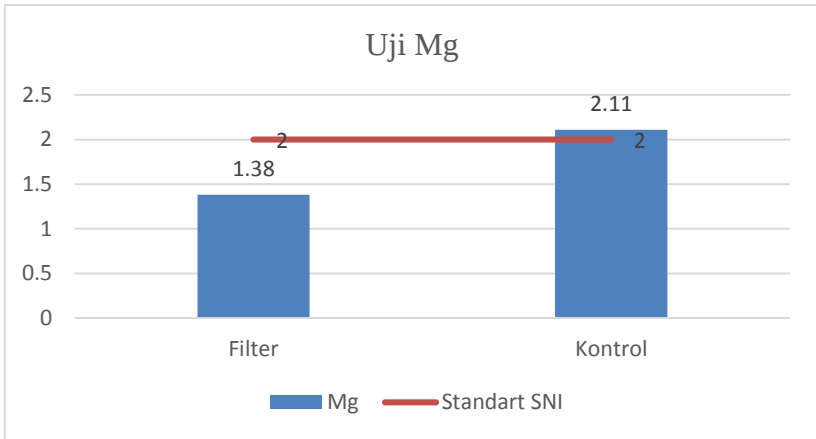
Carikan 10 isej makanan dan

Ca adalah unsur kalsium yang asalnya terdapat di dalam abrasi tanah, secara umum warna dari kalsium adalah putih. Kandungan kemurnian garam dapat tercampur dengan unsur lain, salah satunya unsur Ca atau disebut juga kalsium. Kalsium higroskopis. Air laut yang merupakan bahan baku pembuatan garam terdiri dari beberapa unsur zat terlarut air. Air laut 3,5%, salah satunya adalah kalsium (Pujiatmaja, 2018). Tercampurnya Ca dalam perairan dapat menimbulkan pencampuran atau kontak dengan batuan kapur yang kemudian tersebut mengalir (Zahara, 2018).

Kandungan kalsium yang ada pada garam telah ditetapkan melalui SNI 01-3556-2000 sebesar 2,0 ppm. Pada diagram diatas dapat dilihat bahwa kandungan Ca sampel garam filter sebesar

Dari kedua sampel garam diatas garam dengan tambahan filter memiliki kadar Cu lebih rendah, hal ini terjadi karena adanya pengaruh penambahan filter pada saat proses pembuatan garam. Penambahan karbon aktif dapat berfungsi menyerap logam berat pada air. Karbon aktif tersusun dari 85-95% senyawa karbon yang padatnya berpori (Silaban P. D., 2018). Bahan jenis kayu, kulit biji, tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif karena tingginya kandungan karbon. Struktur dasar karbon aktif berupa kristal yang tersusun oleh lapisan paralel yang membentuk cincin heksagonal dapat mengadsorpsi ion Cu secara cepat. Ada beberapa faktor yang menjadi pengaruh dalam proses adsorpsi oleh karbon aktif yaitu konsentrasi, massa adsorben, luas permukaan, waktu, ukuran partikel, dan suhu (Islamiyah, 2014). Akumulasi berlebih Cu pada tubuh manusia dapat menyebabkan kerusakan pada organ tubuh seperti otak, ginjal, dan mata (Karo, 2019).

4.3.4 Mg



Gambar 4. 15 Uji Kandungan Mg

Magnesium atau sering diambangkan dengan Mg adalah logam industri dari bagian unsur kimia. Menurut peneitian (Mugiyantoro, 2017) magnesium menjadi unsur dengan urutan ketiga sebagai unsur terlarut terbanyak dalam air. Dalam beberapa kasus kadar magnesium ditemukan dalam garam dengan variasi kandungan yang beda-beda. Adanya unsur magnesium dapat berpengaruh pada tingkat kemurnian garam yang berhubungan dengan rendahnya kandungan NaCl, sehingga unsur mg pada garam dapat disebut sebagai zat pengotor. Zat magnesium tetap diperlukan oleh tubuh manusia namun daam kadar tertentu yaitu antara 400-450 mg magnesium daam satu hari. Hubungan antara unsur NaCl dan Mg pada garam dapat dilihat dari semakin tinggi kandungan NaCl pada garam maka kandungan Mg cenderung turun (Zainuri, 2016).

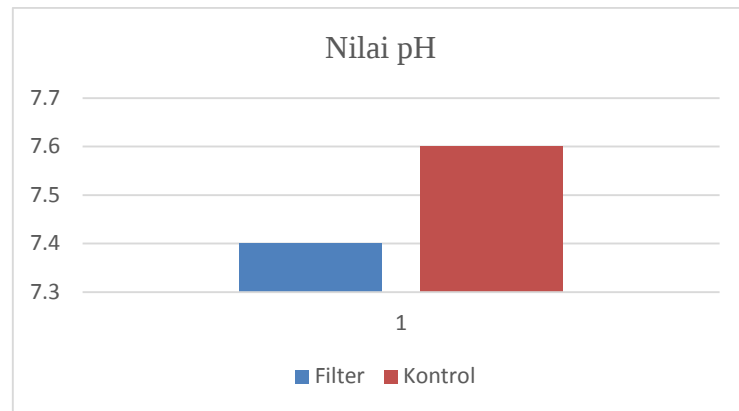
Hasi pengujian kadar magnesium dapat dilihat dari tabel diatas yang menghasilkan 1,38 ppm untuk sampel garam dengan tambahan filter, garam tanpa filter memiliki nilai Mg sebesar 2,11 ppm yang didapat dari proses pembuatan garam tanpa tambahan filter. Dari kedua hasil pengujian kedua sampel tergolong masih dibawah ambang batas menurut SN-01-3556-2000 karena tidak melebihi 2 ppm.

Penambahan zeolit pada bahan filter dapat menimbulkan proses desorpsi yang merupakan pelepasan ion logam yang terikat di bahan aktif adsorben.

Dalam penelitian ini terdapat parameter yang perlu dilakukan pengukuran yang meliputi pH dan kadar kepekatan air. Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui tingkat derajat keasaman dalam perairan. Pengukuran pH dilakukan bersamaan saat pengambilan data berlangsung di ladang garam menggunakan pH meter. Pengukuran kepekatan air dilakukan saat pengambilan data debit berlangsung menggunakan alat Be meter. Perlakuan pengukuran semua data parameter dilakukan pada kedua ladang garam baik yang menggunakan filter maupun kontrol.

Dalam penelitian ini terdapat parameter yang perlu dilakukan pengukuran yang meliputi pH dan kadar kepekatan air. Pengukuran kadar pH dilakukan untuk mengetahui tingkat derajat keasaman dalam suatu perairan. Pengukuran pH dilakukan bersamaan saat pengambilan data debit berlangsung di ladang garam menggunakan pH meter. Pengukuran kepekatan air dilakukan saat pengambilan data debit berlangsung menggunakan alat Be meter. Perlakuan pengukuran semua data parameter dilakukan pada kedua ladang garam baik yang menggunakan filter maupun kontrol.

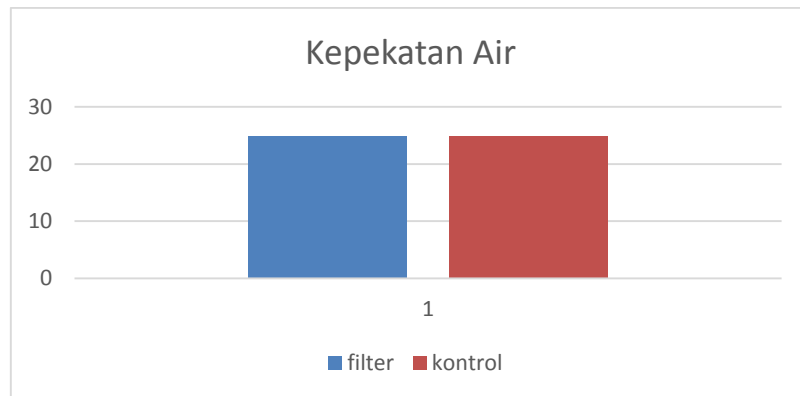
4.1.2 pH



Gambar 4. 16 Uji Kadar pH

Dari diagram diatas dapat diketahui nilai derajat keasaman atau pH dari lahan garam Desa Banjar kemuning baik dengan filter maupun tanpa filter. Garam dengan penambahan filter memiliki nilai pH sebesar 7,4, lebih rendah dari garam kontrol yang memiliki kadar pH sebesar 7,6. Secara umum derajat keasaman air laut memiliki nilai diatas 7. Adanya perubahan nilai pH disebabkan oleh bahan pada filter. Pertukaran ion pada karbon aktif dapat mengikat ion sehingga pH dapat turun mendekati netral sehingga dapat meminimalisir pencemaran pada lingkungan (Hatina & Winoto, 2020). Menurut standar SNI 01-3556-2000 yang telah ditetapkan bahwa kadar pH air yang ideal untuk bahan baku pembuatan garam adalah 7 (Soesilowati & Garam, 2013).

4.1.3 Kepekatan air (Be)



Gambar 4. 17 Uji Kepekatan Air

Proses pembuatan garam tidak terlepas dari pemantauan kadar kepekatan air atau masyarakat mengenal sebagai air tua. Pada penelitian ini air yang digunakan pada kedua ladang percobaan dalam kondisi sebagai air tua karena kadar kepekatan mencapai 25 °Be. Secara umum air yang digunakan untuk pembuatan garam memiliki kepekatan hingga 25°Be. Pengukuran dilakukan pada saat akan pengambilan data debit untuk memastikan kesiapan air yang akan digunakan sebagai bahan utama pembuatan garam. Lama waktu yang diperlukan agar kepekatan air mencapai 25°Be adalah 4 minggu. Untuk membuat air menjadi pekat hingga 25°Be dilakukan penjemuran air pada kotak peminihan. Nilai kepekatan awal air hanya sebesar 3°Be sebelum terjadi proses evaporasi pada petakan-petakan peminihan. Setelah menjadi air tua dengan kepekatan 25°Be maka siap dilakukan pelepasan air tua ke meja kristalisasi.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai studi kualitas garam menggunakan filter sederhana yang dipasang secara horizontal di lahan garam Kecamatan Sedati menghasilkan sebagai berikut :

1. Debit air model prototype kontrol lebih tinggi sebesar $8,971 \text{ cm}^3/\text{s}$ dengan kecepatan angin $2,5 \text{ m/s}$ memerlukan durasi waktu 40 menit untuk mengisi ladang garam, sedangkan debit air prototype filter lebih rendah sebesar $3,613 \text{ cm}^3/\text{s}$ dengan kecepatan angin $1,5 \text{ m/s}$ yang memerlukan durasi pengisian selama 160 menit. Persentase perlambatan filter dibanding kontrol dengan kecepatan angin $2,5 \text{ m/s}$ adalah 250%, sedangkan dengan kecepatan angin $1,5 \text{ m/s}$ memiliki persentase durasi perlambatan filter dibanding kontrol sebesar 372%. Rata-rata persentase durasi perlambatan filter dibanding kontrol adalah 311%.
2. Penambahan filter sederhana pada ladang garam di Kecamatan Sedati pada saat proses produksi dapat meningkatkan kandungan NaCl sebanyak 10% atau sebesar 89,36% dibandingkan dengan garam kontrol yang kandungan NaCl hanya sebesar 81,12% dan menurunkan unsur pencemar pada garam. Pada tingkat cemaran logam berat dan zat impurities mengalami penurunan pada garam filter dengan kandungan Ca sebesar 1,36%, Cu 0,26 mg/kg, Pb 0,18 mg/kg, dan Mg sebesar 1,38. Sedangkan pada sampel garam kontrol nilai Ca sebesar 2,41%, Cu 0,28 mg/kg, Pb 0,20 mg/kg, dan unsur Mg sebesar 2,11%.

- Central Java. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 2549–9793.
<http://jtsl.ub.ac.id857>
- Ghurri, A. (2014). Dasar-Dasar Mekanika Fluida. *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*.
- Ghurri, A. (2015). *Aliran Fluida Internal dan Eksternal*. 76.
- GUSTIAWATI, N. A. (2016). PENINGKATAN KUALITAS GARAM RAKYAT DENGAN METODE REKRISTALISASI. In *سلطنة العامة، الإدارة معهد الإداري، جلة مسقط عمان*, (Vol. 147).
- Hatina, S., & Winoto, E. (2020). PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI SERBUK KAYU MERBAU DAN TONGKOL JAGUNG SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR AAS. *Jurnal Redoks*, 5(1), 32. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i1.4027>
- Herman, & Joetra, W. (2014). PENGARUH GARAM DAPUR (NaCl) TERHADAP KEMBANG SUSUT TANAH LEMPUNG. *Jurnal Momentum*, 16(1).
- Hidayati, R. . (2016). *Analisis Kadar Unsur Besi, Magnesium dan Kalsium Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan metode AAS*.
- Hoiriyah, Y. U. (2019). Peningkatan Kualitas Produksi Garam Menggunakan Teknologi Geomembran. *Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis*, 6(2). <https://doi.org/10.21107/jsmb.v6i2.6684>
- Ikhwan, Z. (2014). Efektivitas Penggunaan Arang Batok Kelapa Sebagai Media Penyaring Penurunan Kadar Besi dan Mangan pada Penjernihan Air Kolam Penambangan Batu Bauksit. *Jurnal Kesehatan*, 5(2).
- Jupriyati, Ruri., et al. (2014). Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Pengaruhnya Terhadap Histologi Akar Mangrove *Avicennia marina* (Forssk). Vierh. di Perairan Mangunharjo Semarang. *Diponegoro Journal of Marine Research*, 3(1), 61–68. <https://doi.org/10.14710/jmr.v3i1.4598>
- Kemenag. (2022). *Fatir - فاطر | Qur'an Kemenag*.

*KLINIK IPTEK MINA BISNIS (KIMBiS) PADA PROGRAM
PEMBERDAYAAN USAHA GARAM RAKYAT (PUGAR) DI KABUPATEN
PATI Acceptance of Iptek Mina Business (KIMBiS) Clinic in The Folk Salt
Business Development Program (Pugar) In Pati Regency.*

- Sartono, C. M., Soedarsono, P., Rudolf, M., Program, M., Manajemen, S., Perairan, S., Perikanan, J., Perikanan, F., Kelautan, I., Diponegoro, U., & Soedharto, J. H. (2013). KONVERSI TONASE AIR DENGAN BERAT GARAM YANG TERBENTUK DI AREAL PERTAMBAKAN TANGGULTLARE JEPARA. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(3), 20–26. <https://doi.org/10.14710/MARJ.V2I3.4177>
- Simanjutak, M. (2009). HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN KIMIA, FISIKA TERHADAP DISTRIBUSI PLANKTON DI PERAIRAN BELITUNG TIMUR, BANGKA BELITUNG. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 11(1), 31–45. <https://doi.org/10.22146/jfs.2970>
- Soedarwoto. (1990). *Metode Pengukuran Aliran di Sungai Irigasi*.
- Soesilowati, E., & Garam, P. (2013). Penguatan Industri Garam Nasional Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya Dan Diversifikasi Produk. *Saintekno : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 11(2), 129–142. <https://doi.org/10.15294/saintekno.v11i2.5572>
- Sulastri, S., & Nurhayati, I. (2014). PENGARUH MEDIA FILTRASI ARANG AKTIF TERHADAP KEKERUHAN, WARNA DAN TDS PADA AIR TELAGA DI DESA BALONGPANGGANG. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 12(1). <https://doi.org/10.36456/waktu.v12i1.825>
- Suryo Bintoro, H., & Zuliana, E. (2013). PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI LUAS TRAPESIUM DENGAN PENDEKATAN LUAS PERSEGI PANJANG MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERKONTEKS RUMAH ADAT KUDUS. *Universitas Sebelas Maret*, 1.
- Triajie, H., & Insafitri. (2012). Efektifitas Aditif Non-Kimia Dalam Mempercepat

