

**PENGARUH LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NATRIUM
TERHADAP PERTUMBUHAN *Hydrilla Verticillata***

OLEH:

ARIEF HIDAYATULLAH
154110067

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

**PENGARUH LIMBAH RUMAH TANGGA DAN NATRIUM
TERHADAP PERTUMBUHAN *Hydrilla Verticillata***

SKRIPSI

NAMA : ARIEF HIDAYATULLAH

NPM : 154110067

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI JUMAT
TANGGAL 18 JUNI 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI
SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN
SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS
PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin, M.Sc

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. Siti Zahrah, MP

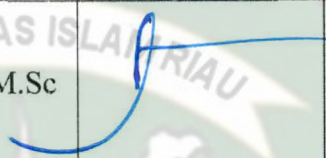
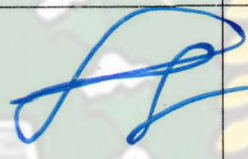
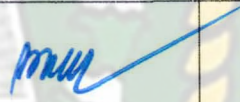
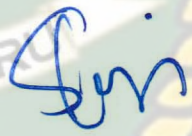
**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Drs. Maizar, MP

SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL 18 JUNI 2021

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin. M.Sc		Ketua
2	Ir. Ernita, MP		Anggota
3	Drs. Maizar, MP		Anggota
4	Subhan Arridho, B. Agr, MP		Notulen

HALAMAN PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu..!
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah..
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat(QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih,
bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang
telah memberi warna-warni kehidupanku .Kubersujud dihadapan Mu,
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah,

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kupersembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir-Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silah kumerintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasiku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Pahlawan Terhebatku Ayahanda tercinta Bambang Edi Soelarto. B.Sc Ibunda terkasih Sri Wahyuni, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada di depanku. Ayah,..Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu..dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah, Ibu,masih saja ananda menyusahkanmu.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam..seraya tanganku menadah”.. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terima kasih telah kautempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,,mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

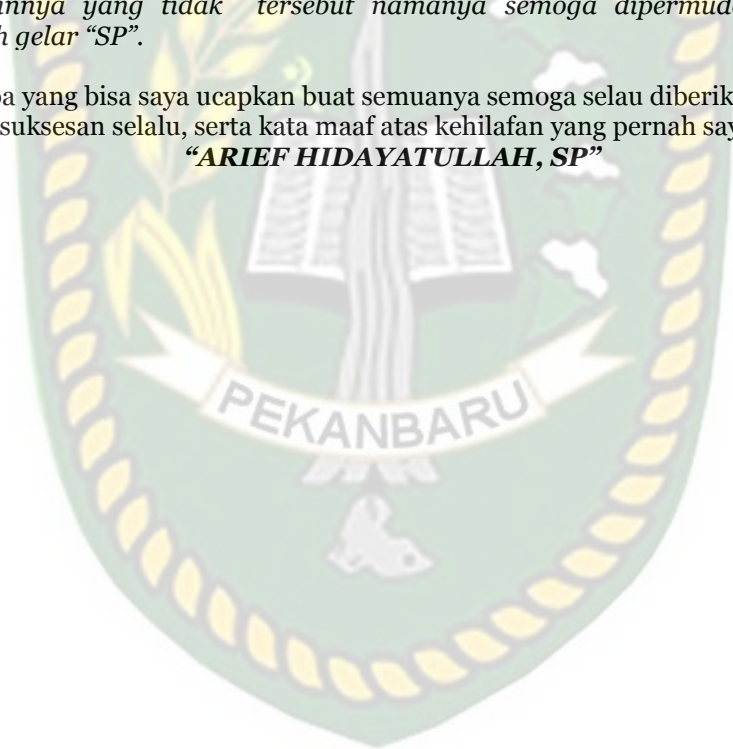
Dengan segala kerendahan hati, kuucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, motivasi, saran, maupun moril dan materil yang mungkin ucapan terima kasih ini tidak akan pernah cukup untuk membalasnya.Kepada Bapak dan Ibu Dosen, terkhusus buat bapak Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin. M.Sc, ibu Dr. Ir. Ernita,MP, bapak Drs. Maizar., MP, bapak Subhan Arridho, B. Agr, MP atas bimbingan dan semua ilmu yang telah diberikan.

Kepada abangku Yudhi Atdmaja Mandiri. S.IP , serta adikku Muhamad Fakhrrur Rozi terima kasih atas doa dan motivasi nya dalam segala hal untuk terus menggapai cita cita ku , semoga abang dan adikku selalu diberi kesehatan serta kesuksesan selalu Amin, juga buat abangku Wahyu Nugraha Adi Pratama (alm),semoga engkau mendapat tempat terbaik disisinya dan di ampuni segala dosa nya amin .

Terima kasih kuucapkan Kepada mereka yang sudah saya anggap sebagai keluarga Aldo P Silaban, SP, Arie Marhentiawan, SP, Arif Tri kurniawan, SP, Alberto Samuel Esto, SP, Ali Muharom, SP, Amir Toyib, SP, Agun Darmawan, SP, Ahmad Supriyato, SP, Anggia Serli Wahyu, SP, Fajar Gustiawan, SP, Ichan Agustin SP, Indra lodewick Gultom, SP, jania Risa Liana, SP Josua Purba ,SP, Khairil Amri, SP, Siskawati ,SP, Tardi, SP, Wahyu Hidayatullah, SP Ramanda, SP, Rici Ripaul, SP Tengku Alvino Mustava, SP, Resky Antoni, SP, Boy Chandra Sinuraya, SP, Firly Mahardian SP , kalian luar biasa ,dan Segera menyusul yang belum Sarjana. Terima kasih sudah setia mendengarkan keluhkesahku. Terima kasih sudah banyak membantu saya. Terima kasih sudah selalu ada disetiap keluh kesah saya. Terima kasih kepada Abang kami Nur Samsul Kustiawan SP. MP dan Maruli Tua, SP. MP yang telah menasehati dan mendengarkan keluh kesah saya selama kuliah. Terimakasih sahabat-sahabat lainnya yang tidak tersebut namanya semoga dipermudah kan dalam memperoleh gelar “SP”.

Hanya doa yang bisa saya ucapkan buat semuanya semoga selau diberikan kesehatan serta kesuksesan selalu, serta kata maaf atas kehilafan yang pernah saya lakukan .

“ARIEF HIDAYATULLAH, SP”



BIOGRAFI



Arief Hidayatullah dilahirkan di Desa Empang Pandan, Kec. Koto Gasib Kab. Siak Sri Indrapura, Pada tanggal 04 januari 1997, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Bambang Edi Soelarto. B.Sc dan Ibu Sri wahyuni. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di Tk Idhata Desa Empang Pandan Kec. Koto Gasib Kab.Siak pada tahun 2003 , kemudian menyelesaikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 009 Desa Empang Pandan Kec.Koto Gasib, Kab. Siak Sri Indrapura ,pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN 1 Koto Gasib , Kec. Koto Gasib, Kab. Siak Sri Indrapura, pada tahun 2012 , kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Koto Gasib ,Kec. Koto Gasib , Kab. Siak Sri Indrapura, pada tahun 2015. Selanjutnya pada tahun 2015 Penulis melanjutkan pendidikan dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar“Sarjana Pertanian”pada tanggal 18 Juni 2021 dengan judul “ Pengaruh Limbah Rumah Tangga dan Natrium Terhadap Pertumbuhan *Hydrilla Verticillata*”. Dibawah Bimbingan Bapak Prof. Dr. Hasan Basri Jumin. M.Sc

Pekanbaru, 18 Juni 2021
Penulis,

Arief Hidayatullah , SP

ABSTRAK

Arief Hidayatullah (154110067) penelitian dengan judul “ Pengaruh Limbah Rumah Tangga dan Natrium Terhadap Pertumbuhan *Hydrilla verticillata*”. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 3 bulan, September – November 2020. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh interaksi limbah rumah tangga dan Natrium terhadap pertumbuhan *Hydrilla verticillata*. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu Limbah rumah tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 50, 75 dan 100 %. Faktor kedua adalah Natrium (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 500, 1000 dan 1500 ppm. Diperoleh 16 kombinasi perlakuan, diulang 3 kali terdapat 48 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman dan dijadikan tanaman sampel sehingga jumlah tanaman sebanyak 288 tanaman. Parameter pengamatan yaitu: umur muncul tunas, laju pertumbuhan relatif, jumlah cabang, jumlah daun dan jumlah tunas. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian konsentrasi limbah rumah tangga dan dosis Natrium nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 75 % limbah rumah tangga dan konsentrasi 500 ppm Natrium (L2N1). Pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 75 % limbah rumah tangga (L2). Pengaruh utama Natrium nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 500 ppm Natrium (N1).

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Limbah Rumah Tangga dan Natrium Terhadap Pertumbuhan *Hydrilla verticillata*”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Pembimbing Prof. Dr. Ir. Hasan Basri Jumin. M. Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dekan, Ibu Ketua Prodi, Bapak/ Ibu Dosen dan Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian UIR. Ucapan terimakasih juga saya ucapkan kepada kedua orang tua, rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil sehingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat dijadikan panduan dalam melaksanakan penelitian yang akan dilakukan.

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
III. BAHAN DAN METODE	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Rancangan Percobaan	13
D. Pelaksanaan Penelitian.....	15
E. Parameter Pengamatan	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Umur Muncul Tunas	19
B. Laju Pertumbuhan Relatif	21
C. Jumlah Cabang	23
D. Jumlah Daun	25
E. Panjang Tunas	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran.....	29
RINGKASAN	30
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Limbah Rumah Tangga dan Natrium	14
2. Rata-rata umur muncul tunas tanaman <i>Hydrilla verticillata</i> dengan perlakuan limbah rumah tangga dan dosis Natrium (hari)	19
3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman <i>Hydrilla verticillata</i> dengan perlakuan limbah rumah tangga dan dosis Natrium (g/hari).....	21
4. Rata-rata jumlah cabang tanaman <i>Hydrilla verticillata</i> dengan perlakuan limbah rumah tangga dan dosis Natrium (batang).....	23
5. Rata-rata jumlah daun tanaman <i>Hydrilla verticillata</i> dengan perlakuan limbah rumah tangga dan dosis Natrium (helai).....	25
6. Rata-rata panjang tunas tanaman <i>Hydrilla verticillata</i> dengan perlakuan limbah rumah tangga dan dosis Natrium (cm).....	27

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	37
2. Layout Penelitian	38
3. Daftar Analisis Ragam dari Masing-masing Parameter Pengamatan.	39
4. Dokumentasi Penelitian	41



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hydrilla adalah tumbuhan Spermatophyta yang hidup di air, sehingga ia memiliki bentuk adaptasi yang berbeda dengan Spermatophyta darat. Dinding selnya tebal untuk mencegah osmosis air yang dapat menyebabkan lisisnya sel. Sel *Hydrilla* berbentuk segi empat beraturan yang tersusun seperti batu bata. Memiliki kloroplas dan klorofil yang terdapat didalamnya. Pada daun *Hydrilla*, dapat pula diamati proses aliran sitoplasma, yaitu pada bagian sel – sel penyusun ibu tulang daun yang memanjang di tengah daun. Pada *hydrilla* juga terdapat trikoma berfungsi mencegah penguapan yang berlebihan (Atriyani, 2011).

Tumbuhan ini asli dan hidup di perairan hangat hingga dingin dari Asia, Afrika, Australia, dan tersebar di Eropa. *Hydrilla* berasal dari Afrika - dibawa ke AS sebagai tanaman akuarium. Kemudian tersebar luas di negara-negara selatan Washington, Indiana dan Maine. *Hydrilla* kurang toleran dingin (Dulay, 2010).

Limbah rumah tangga (limbah selokan) saat ini telah menjadi penyumbang masalah lingkungan terbesar kedua setelah limbah industri. Limbah cair yang dihasilkan dari rumah tangga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk pada tanaman, seperti air cucian beras, air cucian ikan dan sisa-sisa pengolahan bahan makanan.

Budiatmaja (2014), menyatakan bahwa diketahui bahwa 70% limbah rumah tangga terdiri dari bahan organik yang dapat didaur ulang dan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk atau menjadi pupuk secara langsung karena kaya sumber nutrisi baik bagi tanah dan tanaman.

Limbah selokan merupakan penyumbang pencemaran lingkungan yang cukup tinggi, sehingga dengan melimpahnya limbah selokan perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut, salah satu caranya ialah dengan memanfaatkan tanaman yang

mampu mengurangi tingkat racun pada limbah selokan, karena limbah selokan terdiri dari berbagai macam limbah.

Tanaman yang mampu mengurangi tingkat racun pada air ialah *Hydrilla verticillata*, tanaman ini mampu menjernih air yang tercemar, sehingga dengan melakukan pengkajian lebih lanjut terhadap limbah selokan dengan memanfaatkan tanaman *Hydrilla verticillata* memberikan informasi dan pengetahuan lebih lanjut.

Hydrilla verticillata merupakan tanaman yang resisten terhadap lingkungan yang tercemar, sehingga dilakukannya penelitian dengan menggunakan media tanam limbah selokan mampu memberikan informasi terhadap kemampuan tanaman tersebut menetralkan air yang tercemar. Selain dengan menggunakan limbah selokan pada media tumbuh tanaman juga diberikan Natrium. Natrium merupakan bukan hara esensial, tetapi dengan dosis pemberian yang tepat mampu menggantikan peran Kalium pada tanaman-tanaman yang kekurangan unsur Kalium.

Natrium merupakan salah satu unsur hara mikro pembangun (fakultatif) yang berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman dan juga dapat menjadi unsur penting untuk beberapa jenis tanaman tertentu. Unsur fakultatif disebut juga unsur yang menguntungkan (benefisial element) karena walaupun bukan unsur penting tetapi menyebabkan kenaikan produksi (Novi, 2016). Natrium diserap dalam bentuk ion Na^+ , Na bukan merupakan unsur hara tanaman yang penting. Walaupun dalam tanaman tidak mengandung Na, tanaman tidak menunjukkan adanya gangguan metabolisme. Tanaman selalu mengandung unsur Na dalam konsentrasi yang berbeda-beda. Na sering berpengaruh terhadap kualitas produksi, baik yang bersifat positif maupun negatif. Misalnya sampai kadar tertentu Na berpengaruh baik terhadap kualitas daun (Khair dkk., 2018).

Pengaruh Na yang baik pada pertumbuhan tanaman bila kadar K relatif rendah. Pada konsentrasi yang rendah, pemberian Na menaikkan produksi cukup tinggi, sedangkan pada konsentrasi K tinggi pemberian Na sedikit menurunkan produksi. Natrium terdapat pada kerak bumi sekitar 2,8% jika dibandingkan K yang sekitar 2,6% kadar Na relatif sedikit diatas K (Gresinta, 2015).

Berdasarkan permasalahan diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ Pengaruh Limbah Rumah Tangga dan Natrium Terhadap Pertumbuhan *Hydrilla verticillata*”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi limbah rumah tangga dan Natrium terhadap pertumbuhan *Hydrilla verticillata*.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama limbah rumah tangga terhadap pertumbuhan *Hydrilla verticillata*.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama Natrium terhadap pertumbuhan *Hydrilla verticillata*.

C. Manfaat Penelitian

1. Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Memberikan pengetahuan pemanfaatan limbah selokan dan Natrium terhadap pertumbuhan budidaya tanaman *Hydrilla verticillata*.
3. Dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya mengenai penggunaan limbah rumah tangga dan Natrium pada budidaya *Hydrilla verticillata*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Hydrilla verticillata merupakan tanaman air yang hidup di kolam maupun danau yang airnya relatif jernih atau tidak keruh. *Hydrilla verticillata* memiliki daun yang kecil berwarna hijau karena mengandung klorofil. Untuk bertumbuhnya tanaman ini tidak terlepas dari pengaruh cahaya yang dapat diterima pada tanaman tersebut yang digunakan untuk berfotosintesis (Phukan dkk., 2015).

Hydrilla verticillata merupakan tanaman air yang tumbuh terus-menerus, hidup berkoloni dan dapat tumbuh di permukaan air hingga kedalaman 20 kaki. Tanaman air *Hydrilla verticillata* dapat tumbuh bercabang-cabang dengan banyak hingga mencapai permukaan air dimana percabangannya dapat menutupi seluruh permukaan air. Tanaman air ini dapat dijumpai di danau, kolam, sungai dengan kondisi air yang relatif jernih (Zulsusyanto, 2015).

Klasifikasi tanaman *Hydrilla verticillata* Kingdom : Plantae Divisi: Spermatophyta, Class: Monocotyledoneae, Ordo: Helobiae (Alismatales) Family: Hydrocharitaceae, Genus: *Hydrilla*, Species: *Hydrilla verticillata* (Zulsusyanto, 2015).

Hydrilla verticillata memiliki akar berwarna kekuning-kuningan yang tumbuh di dasar air dengan kedalaman sampai 2 meter. Batangnya tumbuh dengan panjang 1 sampai 2 sentimeter dengan 2 hingga 8 helai daun yang tumbuh pada lingkaran batangnya. Tiap-tiap daun memiliki panjang 5 sampai 20 mm dan 0,7 sampai 2 mm lebar dengan gerigi kecil disepanjang ujung daun (Atriyani, 2011).

Batang biasanya akar di substrat dan cabang bebas. Stem node dan fragmen dapat mengembangkan akar adventif. Daun memiliki margin bergigi, yang biasanya terlihat dengan mata telanjang. Akar yang ramping dan bercabang.

Mereka mengembangkan umbi bulat telur di ujung. Umbi yang sulit, putih ke coklat-hitam, dan panjang 19 mm (Alghaffar, 2016).

Bunga jantan dan betina mengapung di atas, tabung bunga seperti benang. Sepal dan kelopak yang tembus dan putih menjadi merah. Bunganya kecil dengan 3 kelopak dan 3 mahkota dengan mahkota panjangnya 3 sampai 5 mm berwarna transparan dengan garis merah. Bunga jantan melepaskan pada saat jatuh tempo dan mengapung di permukaan air, di mana mereka melepaskan serbuk sari. Berumah satu (baik bunga jantan dan betina pada tanaman yang sama) dan dioecious (bunga jantan dan betina pada tanaman yang berbeda). Buah berbentuk silinder dan halus atau berduri tidak teratur. *Hydrilla verticillata* juga dapat bereproduksi secara vegetatif dengan jalan fragmentasi, bertunas dan akar tinggal (Vivekanandam dkk., 2014).

Aliran sitoplasma dalam tumbuhan akan menggerakkan plastid melewati beberapa vakuola ke segala arah yang disebut dengan sirkulasi. Aliran ini biasanya terdapat pada tumbuhan yang masih muda, karena dalam tumbuhan muda sel-sel masih dalam tahapan pertumbuhan dan perkembangan, sehingga masih membutuhkan bahan-bahan organik untuk sintesis komponen-komponen sel. Sedangkan aliran sitoplasma yang mengelilingi vakuola disebut aliran rotasi, terjadi pada sel tua karena sel tua sudah tidak terlalu banyak membutuhkan senyawa organik lagi, maka bahan organik tersebut dibawa ke vakuola untuk disimpan sebagai cadangan makanan ketika tumbuhan membutuhkannya, misalnya dalam kondisi kekeringan atau musim kemarau (Hasan, 2016).

Hydrilla verticillata merupakan jenis tumbuhan yang mampu dijadikan sebagai bioindikator lingkungan. *Hydrilla verticillata* mampu mengakumulasi logam Pb (timbal). Kemampuan hydrilla dalam meremidiasi logam berat Pb dapat

dilihat dari nilai bioaccumulator factor (BAF). Bioaccumulator factor adalah suatu jenis perhitungan/perkiraan di konsentrasi total zat kimia pada media air atau sedimen dibawah kondisi lapangan (Mutmainah dkk., 2015).

Hydrilla verticillata digunakan sebagai habitat untuk beberapa hewan avertebrata (hewan tak bertulang belakang) dimana hewan-hewan tersebut digunakan untuk makanan ikan dan spesies lain seperti katak dan unggas. Setelah tanaman air tersebut mati kemudian akan diuraikan oleh bakteri pengurai dan digunakan sebagai makanan untuk hewan avertebrata sedangkan umbi atau bonggolnya biasanya dimakan oleh unggas (Kalsum dkk., 2014). Sebagai tumbuhan air *Hydrilla verticillata* mengandung beberapa unsur hara yang penting sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pupuk organik yang berguna untuk kegiatan pertanian. Persentase kandungan gizi dari *Hydrilla verticillata* adalah : 1,74 % protein; 0,54 % lemak; 1,82 % serat kasar; 1,51 % abu; 3,97 % karbohidrat; dan 90,42 % air. Tanaman *Hydrilla verticillata* dapat menurunkan kadar logam Cr dalam limbah penyamakan kulit hingga 95,85 % dengan waktu penyerapan 8 hari. Penyerapan Cu dengan tanaman air jenis *Hydrilla verticillata* cenderung meningkat sampai hari ke-15. Pada penelitian yang telah dilakukan juga terlihat bahwa tanaman air jenis *Hydrilla verticillata* ini masih tetap berwarna hijau segar hingga pengamatan pada hari ke-15, berbeda dengan daun tanaman air lainnya yang sudah mulai menguning dan agak layu. Jadi *Hydrilla verticillata* juga berfungsi baik untuk penyerapan Cu pada perairan yang tercemar limbah (Andreynato dkk., 2016).

Hydrilla mampu mengakumulasi logam berat Pb dengan 3 cara/mekanisme. Cara pertama dengan pertukaran kation, sel-sel akar *hydrilla* mengandung ion dengan konsentrasi yang lebih tinggi daripada media sekitarnya

yang biasanya bermuatan negatif. Namun apabila ion di sekitar sel-sel akar bermuatan positif (kation), penyerapan logam berat Pb tidak membutuhkan energi. Kation masuk kedalam sel-sel akar secara pasif, sedangkan anion harus diangkut secara aktif kedalam sel akar tanaman (Novi, 2017).

Cara kedua, adalah akar tanaman air seperti hydrilla yang mengalami stress logam berat akan membentuk zat phytochelatin dan methalothioneins (Tsabitul, 2013). Phytochelatin adalah kelompok protein yang memiliki asam amino sistein, glysin dan asam glutamat yang menginduksi tanaman jika tanaman mengalami cekaman logam berat. Senyawa ini mengikat ion logam dan membawanya ke vakuola dimana logam berat tidak menjadi toksik (Kusumawardani dan Irawanto, 2013). Vivekanandam dkk., (2014) menyatakan bahwa spesies tanaman yang tumbuh dilingkungan tercemar logam akan mengalami stres logam dengan membentuk zat Phytochelatin khususnya di bagian akar sebagai mekanisme toleransi yang penting. phytochelatin merupakan peptida kecil yang kaya akan asam amino, sistein yang mengandung belerang. Atom belerang dalam sistein ini yang akan mengikat logam berat dari media tumbuh. Methallothionein merupakan zat yang menciptakan lokasi penyimpanan ion untuk kelebihan ion-ion logam berat bebas, yang dikhelasi. Metalothioneins adalah protein transport yang bertanggung jawab pada pemindahan kelebihan logam berat dari satu tempat ketempat yang lain untuk menghindari efek toksik yang ditimbulkan terhadap tanaman (Mutmainah dkk., 2015).

Cara ketiga melibatkan proses Rhizofiltrasi yaitu absorpsi logam oleh akar tanaman. Akumulasi logam berat oleh tanaman dibagi menjadi 3 proses, yaitu pertama penyerapan oleh akar. Agar tanaman dapat menyerap logam, maka logam harus dibawa kedalam larutan disekitar akar (rhizosfer). Senyawa-senyawa yang

larut dalam air biasanya diambil oleh akar bersama air, sedangkan senyawa-senyawa hidrofobik diserap oleh permukaan akar. Kedua, translokasi logam dari akar ke bagian tanaman lain. Setelah logam menembus endodermis akar, logam atau senyawa asing lain mengikuti aliran transpirasi ke bagian atas tanaman melalui jaringan pengangkut ke bagian tanaman lainnya. Ketiga, lokalisasi logam pada sel dan jaringan. Hal ini untuk menjaga agar logam tidak menghambat metabolisme tanaman. Sebagai upaya untuk mencegah keracunan logam terhadap sel, tanaman mempunyai mekanisme detoksifikasi, misalnya dengan menbun logam didalam organ tertentu seperti akar (Malik dan Biswas, 2012). Selain itu, dari Kalsum (2014) menyatakan bahwa ada partisipasi zat yang dihasilkan tanaman untuk merespon keberadaan logam berat Pb yang akan meracuni tubuh tanaan yaitu dengan menghasilkan zat Phytochelatin dan Methalotieneins. Kedua zat ini akan bekerja secara terkoordinasi, dari fungsi Phytohelatin yang mengikat logam Pb yang ada didalam media.

Efek pencemaran/respon biologis *Hydrilla verticillata*, Akar tanaman hydrilla yang mengalami stress logam berat akan membentuk zat phytochelatin dan methalothioneins. Polutan yang masuk kedalam sel mesofil, akan memberi pengaruh pada tingkat molekuler atau struktural, yang menyebabkan perubahan dalam respon stomata, struktur kloroplas, fiksasi CO₂ dan sistem transport elektron fotosintetik (Paramita dkk., 2012) sehingga apabila ada aktifitas penyerapan logam berlangsung dan terjadi akumulasi pada organ-organ tanaman, maka akan mengganggu proses metabolisme tanaman.

Kelemahan penggunaan *Hydrilla verticillata* sebagai bioindikator lingkungan yaitu: Mengubah kualitas air dengan menurunkan kadar oksigen dan peningkatan pH dan suhu air, *verticillata* dapat mempengaruhi tingkat populasi di

mana ikan predator tidak dapat berburu efektif diantara daunnya, *verticillata* sering menghambat saluran irigasi, memperlambat pengendalian banjir kanal, menciptakan air tergenang tempat berkembang biak nyamuk

Keunggulan *Hydrilla verticillata* sebagai bioindikator adalah mudah mendapatkannya, biaya operasional yang rendah, dan tidak memerlukan nutrisi tambahan. Selain itu, keunggulan lainnya adalah *Hydrilla* dapat tumbuh dalam kondisi cahaya rendah dari hampir semua spesies lain (hanya 1% dari sinar matahari), yang memungkinkan untuk tumbuh di bawah tanaman lain dan untuk bertahan hidup pada kedalaman lebih besar (hingga 30 kaki). Kemampuannya untuk menggunakan cahaya rendah juga memungkinkan untuk melakukan fotosintesis di pagi hari dibandingkan tanaman lainnya. Hal ini memungkinkan untuk menangkap sebagian besar karbon dioksida yang telah memasuki air pada malam hari. Didalam air, ketersediaan karbon dioksida sering membatasi pertumbuhan tanaman. *Hydrilla* juga dapat menggunakan bikarbonat sebagai sumber karbon, selain karbon dioksida (Urifah, 2017).

Hydrilla juga memiliki ketahanan hidup yang sangat baik dan strategi penyebaran. Biji memainkan peran yang sangat kecil dalam penyebarannya, dan memang sebagian populasi tidak menghasilkan biji sama sekali. Sebaliknya, tanaman istirahat terpisah sangat mudah dan potongan-potongan kecil dari batang, tidak lama lebih dari satu inci, dapat menghasilkan seluruh tanaman baru. *Hydrilla* juga menghasilkan struktur survival khusus pada batang (disebut "turions") dan dalam sedimen (disebut "umbi"). The turions putus batang pada musim gugur dan dapat melayang untuk jarak jauh sebelum tenggelam untuk menjadi individu baru. Setiap umbi juga memproduksi individu baru, dan umbi tunggal dapat menyebabkan produksi beberapa ratus dalam waktu satu musim tanam. Umbi

dapat bertahan hidup selama empat sampai tujuh tahun di sedimen sebelum tumbuh, bahkan jika tidak ada air dalam waktu itu. Waktu kelangsungan hidup panjang umbi menjadi hambatan (Hasan, 2016).

Kecepatan Hydrilla untuk pertumbuhan juga mengesankan. Tanaman ini 93-95% tersusun dari air, sehingga dapat membuat volume besar biomassa dengan sangat sedikit sumber daya. Akibatnya, hal itu dapat tumbuh sangat cepat, dua kali lipat biomassa setiap dua minggu dalam kondisi musim panas. Hydrilla tumbuh sangat agresif dalam berbagai macam kondisi air dan suhu, sehingga beberapa habitat yang aman dari itu (Urifah, 2017).

Hasil penelitian beberapa Universitas di Indonesia, menunjukkan bahwa air cucian beras sangat bermanfaat baik untuk menyuburkan tanaman, pengendali organisme pengganggu, memperbanyak serta menyehatkan akar karena dalam 1 liter air cucian beras mengandung unsur N: 12,45 ppm, P: 0,27 mg, K: 350,19 ppm, Ca: 2111,80 ppm, C-organik : 21,19%, dan C/N rasio 10,15% dengan pH 6,8 (Yayu, 2011). Penelitian Wulandari dkk (2011), menunjukkan bahwa pemberian air cucian beras 150 cc / l air dengan interval 14 hari sekali mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada.

Menurut Anik dkk (2010), limbah ikan meningkatkan kandungan unsure hara tanah jika digunakan sebagai pupuk karena mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap. Tetapi kebanyakan masyarakat membuang air cucian ikan begitu saja. Padahal dalam 1 liter air cucian ikan mengandung unsur N: 0,2 mg, P: 7,24 mg, K: 73,3 mg, Ca: 7,44 mg, Fe: 0,29 mg, dan lemak : 27,98 mg dengan pH 6,5.

Hasil penelitian Aidilla dkk., (2019) menunjukkan bahwa Pupuk cair limbah organik rumah tangga dapat mempengaruhi tinggi tanaman, umur tanaman

berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, berat biji kering per m², dan berat 100 biji. Konsentrasi pupuk cair limbah organik rumah tangga 7,5 ml.l⁻¹ air dan 10 ml.l⁻¹ air memberikan hasil yang baik dalam meningkatkan produksi tanaman kacang tanah.

Mardhikasari dkk., (2015) menyatakan bahwa lahan hutan berbasis aneka pohon potensial sebagai pertanaman kedelai budidaya organik sistem agroforestry. Cahaya diterima kedelai sebesar 22 % dan penggunaan pupuk organik cair (1,5 l / 15 l air) diberikan perminggu selama 7 minggu berturut-turut mencapai hasil 0,83 ton ha⁻¹.

Jumin dkk., (2020) menyatakan bahwa limbah cair rumah makan mengandung unsur hara esensial makro dan mikro (N, P, K, Ca, Mg dan Ca). Terbukti hanya terdapat perbedaan kecil yang signifikan dalam kinerja pertumbuhan tanaman antara air limbah restoran, perumahan dan kontrol komersial (air murni). Dapat dilihat bahwa rumah makan umum dan limbah cair perumahan mampu bekerja sebaik pupuk organik. Hasil ini dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti pupuk organik.

Jumin dkk. (2016) menyatakan bahwa limbah fly ash dengan dosis 28 g/tanaman yang sesuai dapat digunakan sebagai pupuk substitusi untuk pertanian dan dapat menghilangkan pencemaran lingkungan.

Pengaruh Na sering bersifat tidak langsung terhadap tanaman karena antagonis terhadap unsur lain. Kadar Na besar menyebabkan penyerapan K terhambat. Dalam keadaan tertentu, pada tanaman serealisa misalnya, kekurangan K dapat digantikan oleh Na. Penggantian K oleh Na hanya dalam proses yang khusus, misalnya fungsi menaikkan turgor sel. Natrofilik merupakan tanaman yang dapat menyerap Na dalam jumlah besar, sedangkan natrofobik tanaman

adalah tanaman yang menyerap Na dalam jumlah sedikit. Perbedaan ini disebabkan akar tanaman natrofilik menyerap Na, kemudian segera memindahkan (translokasi) ke atas (Azzahrawani, 2010).

Menurut Budi (2015) menyatakan bahwa kadar normal Natrium dalam tanah yaitu 0,03 me 100-1. Natrium dapat berpengaruh baik secara positif maupun negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Kelebihan Na pada tanah akan menyebabkan tanah terdispersi sehingga mudah tererosi.

Natrium dalam MSG mampu mencegah terjadinya resistensi air atau mencegah tanaman kekurangan air terutama saat musim kemarau. MSG membantu mengoptimalkan kerja tanaman dalam penyerapan air saat musim kering. Dengan adanya air maka nutrisi yang diperlukan tanaman bisa diserap maksimal pertumbuhan tanaman menjadi lebih subur (Ariyani, 2010).

Dari hasil penelitian Aini dkk., (2014) tentang stres garam pada empat varietas kedelai (Wilis, Orba, Rinjani dan Lompo Batang), ternyata varietas lompo batang lebih toleran, dimana pemberian NaCl 250 mg/l air sampai 500 mg/l air tidak memberikan pengaruh penurunan nyata terhadap kandungan N, P, K, Ca dan Mg daun kedelai bila dibandingkan dengan kontrol.

Hasil penelitian Ihksan (2018), menunjukkan interaksi NaCl dan legin nyata pengaruhnya terhadap : laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersi, jumlah bintil akar 28 hari dan berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah kombinasi NaCl 0 g/l air dan Legin 10 g/kg benih N0L2.

III. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, September- November 2020 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah potongan *Hydrilla verticillata.*, limbah rumah tangga (limbah air selokan), Natrium, jerigen 5 liter, tali raffia, seng plat, kayu, paku serta spanduk. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, parang, timbangan analitik, gembor, kamera, pisau, gunting, ember, gelas ukur serta alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu Limbah rumah tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah Natrium (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Dari kedua perlakuan ini diperoleh 16 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman dan dijadikan tanaman sampel sehingga jumlah tanaman sebanyak 288 tanaman.

Adapun kombinasi perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Faktor pertama konsentrasi Limbah Rumah Tangga (L) terdiri dari 4 taraf yaitu:

- L0 = Tanpa Limbah Rumah Tangga
- L1 = Limbah Rumah Tangga 50 %
- L2 = Limbah Rumah Tangga 75 %
- L3 = Limbah Rumah Tangga 100 %

Faktor kedua konsentrasi Natrium (N) yang terdiri dari empat taraf yaitu:

- N0 = Natrium 0 ppm
- N1 = Natrium 500 ppm
- N2 = Natrium 1000 ppm
- N3 = Natrium 1500 ppm

Kombinasi perlakuan limbah rumah tangga dan Natrium dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan limbah rumah tangga dan natrium.

Limbah Rumah Tangga	Natrium			
	N0	N1	N2	N3
L0	L0N0	L0N1	L0N2	L0N3
L1	L1N0	L1N1	L1N2	L1N3
L2	L2N0	L2N1	L2N2	L2N2
L3	L3N0	L3N1	L3N2	L3N3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisa secara statistik. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Tempat Penelitian

Luas lahan yang digunakan adalah 12 x 5 m. Lahan dibersihkan dari rerumputan serta sampah-sampah yang terdapat disekitar lokasi penelitian. Kemudian lahan didatarkan untuk memudahkan dalam penyusunan media tanam.

2. Persiapan Media Tanam

Media tanaman yang digunakan pada penelitian ini ialah dengan menggunakan jerigen 5 liter. Jerigen diisi air sebanyak 4 L untuk dijadikan media penanaman potongan *Hydrilla verticillata*. Jerigen diletakan pada permukaan tanah dengan jarak 30 cm antar jerigen.

3. Pemasangan Label

Pemasangan label penelitian dilakukan sebelum pemberian perlakuan pada setiap satuan plot (satuan percobaan) sesuai ulangan denah (Lay Out) percobaan (Lampiran 2). Pemasangan label tersebut dimaksudkan untuk mempermudah dalam pemberian perlakuan serta pengamatan.

4. Persiapan Bahan Penelitian

a. Limbah Rumah Tangga

Limbah diambil dari selokan di Perumahan Jalan Ampy yang mengalir, limbah dikumpulkan pada Tong yang telah disiapkan. Hal ini bertujuan agar semua unsur yang terkandung pada limbah selokan tercampur, karena limbah selokan terdiri dari berbagai limbah. Setelah limbah cukup dan sudah tercampur kemudian diisi pada jerigen sebagai media tanam.

b. *Hydrilla verticillata*

Bahan potongan *Hydrilla verticillata* diperoleh dari Teratak Buluh yang bertempat pada kolam pekarangan Rumah Makan Ongah, dengan cara

mencabut tanaman kemudian dibungkus dengan menggunakan pelepah pisang agar bahan potongan tidak kering.

5. Penanaman Potongan

Potongan *Hydrilla verticillata* yang digunakan ialah sepanjang 10 cm, pemotongan bahan setek dimulai dari pangkal batang hingga bagian tengah kemudian batang dimasukkan kedalam jerigen sebagai media tanam, Penanaman dilakukan pada sore hari.

6. Pemberian Perlakuan

a. Pemberian Limbah Rumah Tangga

Pemberian limbah rumah tangga dilakukan sekali yaitu bersamaan dengan pengisian media tanam. Pemberian perlakuan sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan, tanpa pemberian limbah rumah tangga (L0), 50 % (L1), 75 % (L2) dan 100 % (L3).

b. Pemberian Natrium

Pemberian Natrium dilakukan setelah tanaman berumur 69 hari setelah penanaman potongan *Hydrilla verticillata*, sesuai dengan dosis masing-masing yaitu: tanpa pemberian natrium (N0), 500 ppm (N1), 1000 ppm (N2) dan 1500 ppm (N3), dari masing-masing dosis perlakuan dilarutkan pada 1 liter air setelah tercampur kemudian dilakukan aplikasi pada tanaman. Natrium diberikan dengan cara disiramkan pada media tanam, volume yang diberikan ialah 200 ml/ tanaman.

7. Pemeliharaan

a. Pengecekan air pada media tanam

Pengecekan air pada media tanam dilakukan setiap hari, dengan tujuan agar air pada jerigen tidak kering, sehingga potongan tanaman *Hydrilla*

verticillata selalu dalam keadaan terendam oleh air. Pengisian air pada jereng dilakukan dengan menggunakan limbah yang telah disediakan.

E. Parameter Pengamatan

1. Umur Muncul Tunas (hst)

Pengamatan umur muncul tunas dihitung saat potongan *Hydrilla verticillata* ≥ 50 % populasi telah muncul tunas. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

2. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara dioven 2 x 24 jam. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu pada saat tanaman berumur 4, 6, 8 dan 10 minggu. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Nilai laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

LPR = Laju Pertumbuhan Relatif

W₂ = Bobot kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (g)

W₁ = Bobot kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (g)

T₂ = Umur tanaman pengamatan ke-2 (minggu)

T₁ = Umur tanaman pengamatan ke-1 (minggu)

Ln = Natural Log

3. Jumlah Cabang (batang)

Jumlah tunas dilakukan dengan cara menghitung jumlah cabang pada setiap potongan batang yang muncul pada tunas yang dilakukan pada akhir penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di tampilkan dalam bentuk tabel.

4. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang keluar dari cabang dan batang pada setiap tanaman atau jumlah daun seluruhnya, dilakukan pada akhir penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

5. Panjang Tanaman (cm)

Panjang tanaman diukur dari pangkal tunas sampai ujung titik tumbuh. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian yaitu ketika tanaman berumur 90 hst. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Umur Muncul Tunas

Hasil pengamatan umur muncul tunas tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 3a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga dan konsentrasi Natrium nyata terhadap umur muncul tunas setek *Hydrilla verticillata*. Rata-rata hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur muncul tunas tanaman *Hydrilla verticillata* dengan perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium (hari).

Konsentrasi Limbah (%)	Konsentrasi Natrium (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,5 (N1)	1,0 (N2)	1,5 (N3)	
0 (L0)	5,20 c	3,67 ab	5,62 c	5,70 c	5,05 c
50 (L1)	4,87 bc	3,53 ab	5,03 bc	5,57 c	4,75 b
75 (L2)	3,77 ab	3,23 a	3,83 ab	4,23 b	3,77 a
100 (L3)	4,20 b	3,37 ab	4,33 b	5,70 c	4,40 b
Rata-rata	4,51 b	3,45 a	4,71 b	5,30 c	
KK = 6,32 %	BNJ LN = 0,86		BNJ L & N = 0,31		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur muncul tunas setek *Hydrilla verticillata*, dimana umur muncul tunas setek cepat pada perlakuan 75 % limbah rumah tangga dan 500 ppm Natrium (L2N1) yaitu: 3,23 hari. Ini disebabkan kandungan unsur hara yang terdapat pada limbah rumah tangga mampu memicu munculnya tunas pada setek tanaman. Menurut Wulandari dkk, (2011) mengemukakan bahwa limbah rumah tangga dapat digunakan sebagai pupuk cair pada tanaman, selain mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan tanaman, seperti kandungan hara makro N, P dan K yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya.

Penggunaan limbah yang dihasilkan dari rumah tangga, beberapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk cair pada tanaman, terutama limbah-limbah yang menghasilkan kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti limbah air cucian beras (Nurul dkk., 2011).

Pemberian Natrium juga mampu meningkatkan pertumbuhan setek *Hydrilla verticillata*, pada media yang tercemar oleh limbah rumah tangga. Natrium merupakan unsur hara mikro yang juga dibutuhkan tanaman, dengan pemberian 0,5 g/l air yang tercemar, tanaman masih mampu tumbuh dan menyerap unsur hara pada natrium yang diberikan pada media air.

Menurut Nukaya (2013) menyatakan bahwa kadar normal Natrium dalam tanah yaitu 0,03 me 100^{-1} . Natrium dapat berpengaruh baik secara positif maupun negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Kelebihan Na pada tanah akan menyebabkan tanah terdispersi sehingga mudah tererosi. Natrium merupakan unsur hara mikro yang diserap tanaman dalam bentuk Na^{+} .

Unsur hara Na bukan merupakan unsur hara penting bagi tanaman walaupun tidak tersedia, unsur hara Na tidak akan menunjukkan gangguan metabolisme pada tanaman, tetapi dalam jumlah yang banyak mampu mengganggu fisiologi pada tanaman. (Utami, 2014).

Tanaman *Hydrilla verticillata* merupakan tanaman yang tahan terhadap air tercemar, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman tersebut masih mampu tumbuh dengan pencemaran dari limbah rumah tangga mencapai 75 % dengan penambahan 500 ppm Natrium pada media air. Menurut Malik dan Biswas (2012) bahwa *Hydrilla verticillata* merupakan tumbuhan hiperakumulator, yaitu tanaman yang memiliki kemampuan menyerap logam dengan kemampuan penyerapan pada batas tertentu.

B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 3b) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga dan konsentrasi Natrium nyata terhadap laju pertumbuhan relatif setek *Hydrilla verticillata*. Rata-rata hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman *Hydrilla verticillata* dengan perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium (g/hari).

HST	Konsentrasi Limbah (%)	Konsentrasi Natrium (ppm)				Rata-rata
		0 (N0)	0,5 (N1)	1,0 (N2)	1,5 (N3)	
28-42	0 (L0)	0,0983 b	0,1020 ab	0,0967 b	0,0867 b	0,0959 c
	50 (L1)	0,1080 ab	0,1127 ab	0,0973 b	0,0877 b	0,1014 b
	75 (L2)	0,1433 ab	0,1483 a	0,1097 ab	0,0897 b	0,1228 a
	100 (L3)	0,0883 b	0,0893 b	0,0850 b	0,0830 b	0,0864 d
Rata-rata		0,1095 a	0,1131 a	0,0996 ab	0,0868 b	
KK = 15,12 %		BNJ LN = 0,0470		BNJ L & N = 0,0171		
42-56	0 (L0)	0,1143 bc	0,1180 bc	0,1127 bc	0,1027 bc	0,1119 bc
	50 (L1)	0,1240 bc	0,1287 bc	0,1133 bc	0,1047 bc	0,1177 b
	75 (L2)	0,1593 a	0,1643 a	0,1267 bc	0,1077 bc	0,1395 a
	100 (L3)	0,1043 bc	0,1073 bc	0,1040 bc	0,0990 c	0,1037 c
Rata-rata		0,1255 a	0,1296 a	0,1142 b	0,1035 c	
KK = 8,03 %		BNJ LN = 0,0289		BNJ L & N = 0,0105		
56-70	0 (L0)	0,1333 b	0,1370 b	0,1317 b	0,1217 b	0,1309 b
	50 (L1)	0,1430 b	0,1477 b	0,1323 b	0,1227 b	0,1364 b
	75 (L2)	0,1783 ab	0,1833 a	0,1447 b	0,1247 b	0,1578 a
	100 (L3)	0,1333 b	0,1343 b	0,1230 b	0,1180 b	0,1272 b
Rata-rata		0,1470 a	0,1506 a	0,1329 b	0,1218 b	
KK = 7,31 %		BNJ LN = 0,0307		BNJ L & N = 0,0112		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif pada umur 14-21 setek *Hydrilla verticillata*, dimana pemberian 75 % limbah dan 500 ppm Natrium (L2N1) menghasilkan laju

pertumbuhan relatif yaitu: 0,1483 g/hari. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan L2N0, L2N2, L1N0, L1N1 dan L0N1 tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Pada umur 28-35 hst juga memberikan laju pertumbuhan relatif tinggi pada perlakuan 75 % limbah rumah tangga dan 500 ppm Natrium (L2N1) yaitu: 0,1643 g/hari. Perlakuan tersebut tidak berbeda dengan L2N0 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 28-35 hst laju pertumbuhan relatif setek *Hydrilla verticillata*, juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata, dimana perlakuan 75 % limbah rumah tangga dan 0,5 g/l air Natrium (L2N1) menghasilkan pertumbuhan yang tinggi yaitu: 0,1833 g/hari. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2N0 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif pada tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara pada media air seperti hara N pada limbah rumah tangga, semakin baik unsur hara yang diserap oleh akar tanaman maka laju pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan penambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis (Lakitan, 2011). Laju pertumbuhan relatif tinggi mencerminkan tingginya kemampuan tanaman untuk mengakumulasi biomasa dihasilkan tanaman dalam setiap cm persegi luas daun dalam setiap harinya. Untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik suatu tanaman tidak terlepas ketersediaan unsur hara di dalam tanah untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Laju pertumbuhan relatif tanaman *Hydrilla verticillata* dipengaruhi oleh serapan unsur hara P yang diperoleh dari pemberian limbah rumah tangga sehingga akar tanaman mampu mensuplai ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan setek tanaman. Laju pertumbuhan tanaman *Hydrilla verticillata* menunjukkan kenaikan pertumbuhan menunjukkan bahwa pertumbuhan setek tanaman sudah memasuki tahap perpanjangan sel, karena tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan. Pembentukan biomassa meliputi semua bahan tanaman hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis yang ditumpuk pada jaringan tanaman (Sopinde, 2011).

C. Jumlah Cabang

Hasil pengamatan jumlah cabang setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 3c) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium nyata terhadap jumlah cabang setek *Hydrilla verticillata*. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah cabang tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah cabang tanaman *Hydrilla verticillata* dengan perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium (batang).

Konsentrasi Limbah (%)	Konsentrasi Natrium (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,5 (N1)	1,0 (N2)	1,5 (N3)	
0 (L0)	7,43 ab	7,53 ab	7,20 ab	6,53 b	7,18 b
50 (L1)	7,40 ab	7,73 ab	7,37 ab	7,07 ab	7,39 ab
75 (L2)	8,10 a	8,22 a	7,87 ab	7,40 ab	7,90 a
100 (L3)	7,20 ab	7,43 ab	6,30 b	5,63 b	6,64 b
Rata-rata	7,53 ab	7,73 a	7,18 b	6,66 b	
	KK = 6,82 %	BNJ LN = 1,51	BNJ L & N = 0,55		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah cabang setek *Hydrilla verticillata*, dimana

perlakuan 75 % limbah rumah tangga dan 500 ppm Natrium (L2N1) menghasilkan jumlah cabang yang banyak yaitu: 8,22 cabang. Ini disebabkan kandungan hara pada limbah rumah tangga mampu memenuhi kebutuhan awal pertumbuhan setek tanaman, sehingga menghasilkan jumlah cabang lebih banyak pada perlakuan L2N1 jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Terutama unsure hara N yang dibutuhkan tanaman pada masa pertumbuhan vegetative tanaman, begitu juga dengan unsur hara P yang berperan dalam perkembangan sel pada tanaman.

Limbah rumah tangga dapat digunakan pada tanaman yang mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik. Limbah rumah tangga juga dapat memberikan keuntungan pemenuhan kebutuhan hara pada tanaman yang dapat digunakan langsung tanpa harus diolah (Marliana, 2014).

Sri dkk., (2013) menyatakan bahwa ditinjau dari beberapa referensi diketahui bahwa 70% limbah rumah tangga terdiri dari bahan organik yang dapat didaur ulang dan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk atau menjadi pupuk secara langsung karena kaya sumber nutrisi baik bagi tanah dan tanaman. Seperti halnya limbah air cucian beras memiliki kandungan hara N, P dan K.

Pemberian Natrium pada media juga berpengaruh terhadap pertumbuhan setek tanaman, dimana dengan kondisi natrium yang rendah setek tanaman masih mampu tumbuh dengan optimal, sedangkan dengan kondisi Na yang tinggi menghambat pertumbuhan setek tanaman. Kondisi konsentrasi Na rendah secara umum menguntungkan karena Na bukan unsur esensial. Keberadaannya dalam konsentrasi tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman., yaitu menaikkan nilai osmosis sehingga dapat menimbulkan efek plasmolisis (Utami, 2014).

D. Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 3d) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium nyata terhadap jumlah daun setek *Hydrilla verticillata*. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun tanaman *Hydrilla verticillata* dengan perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium (helai).

Konsentrasi Limbah (%)	Konsentrasi Natrium (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,5 (N1)	1,0 (N2)	1,5 (N3)	
0 (L0)	236,00 b	253,00 b	233,00 b	199,33 bc	230,33 b
50 (L1)	255,00 b	278,00 ab	250,33 b	141,33 c	231,17 b
75 (L2)	331,00 ab	353,67 a	252,00 b	144,00 c	270,17 a
100 (L3)	220,00 bc	236,33 b	219,33 b	124,67 c	200,08 c
Rata-rata	260,50 ab	280,25 a	238,67 b	152,33 c	
	KK = 11,39 %	BNJ LN = 80,75	BNJ L & N = 29,42		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun setek *Hydrilla verticillata*, dimana perlakuan 75 % limbah rumah tangga dan 500 ppm Natrium (L2N1) menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu: 353,67 helai. Ini disebabkan kandungan hara yang dihasilkan dari pemberian limbah rumah tangga mampu meningkatkan pertumbuhan setek tanaman sehingga menghasilkan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Limbah rumah tangga mengandung unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman walau dalam jumlah yang sedikit. Menurut Marliani (2012), limbah rumah tangga merupakan bahan organik yang terdiri berbagai kandungan hara, sehingga pemberian limbah cucian beras mampu memenuhi kebutuhan hara pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada

butter head. Selain itu juga limbah cucian beras mampu memberikan kesuburan tanah yang cukup baik dalam pemberiannya.

Pemberian limbah rumah tangga pada tanaman mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang cukup baik, ini disebabkan karena kandungan hara pada limbah rumah tangga yang diberikan pada tanaman. Terutama kandungan hara N, P dan K yang terkandung dilimbah (Musa, 2016).

Pemberian Natrium pada media air setek tanaman *Hydrilla verticillata* merupakan dosis pemberian yang masih dapat ditolerir oleh tanaman, sehingga pada perlakuan L2N1 menghasilkan jumlah daun yang banyak, sedangkan dengan pemberian Natrium yang tinggi pada media air yaitu 1,5 g/l air sudah mulai menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditandai dengan sedikitnya jumlah daun pada setek tanaman.

Limbah rumah tangga yang memiliki kandungan unsur hara mencukupi kebutuhan hara pertumbuhan setek tanaman *Hydrilla verticillata* walau berbeda dengan kondisi lingkungan habitat hidupnya, tetapi tanaman tersebut merupakan tanaman yang mampu hidup dengan kondisi yang tercemar seperti limbah rumah tangga dan pemberian dosis Natrium pada media air.

Pengaruh Na sering bersifat tidak langsung terhadap tanaman karena antagonis terhadap unsur lain. Kadar Na besar menyebabkan penyerapan K terhambat. Dalam keadaan tertentu, pada tanaman serealisa misalnya, kekurangan K dapat digantikan oleh Na. Penggantian K oleh Na hanya dalam proses yang khusus, misalnya fungsi menaikkan turgor sel (Fitrial dkk., 2018).

Pengaruh Na yang baik pada pertumbuhan tanaman bila kadar K relatif rendah. Pada konsentrasi yang rendah, pemberian Na menaikkan produksi cukup tinggi, sedangkan pada konsentrasi K tinggi pemberian Na sedikit menurunkan

produksi. Natrium terdapat pada kerak bumi sekitar 2,8% jika dibandingkan K yang sekitar 2,6% kadar Na relatif sedikit diatas K (Utami, 2014).

E. Panjang Tanaman

Hasil pengamatan panjang tanaman tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 3e) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium nyata terhadap panjang tanaman muncul tunas setek *Hydrilla verticillata*. Rata-rata hasil pengamatan terhadap panjang tanaman tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang tanaman tanaman *Hydrilla verticillata* dengan perlakuan konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium (cm).

Konsentrasi Limbah (%)	Konsentrasi Natrium (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	0,5 (N1)	1,0 (N2)	1,5 (N3)	
0 (L0)	21,83 bc	21,17 bc	18,73 c	17,90 c	19,91 c
50 (L1)	23,17 b	25,60 ab	20,37 bc	18,50 c	21,91 b
75 (L2)	25,05 ab	28,40 a	20,10 bc	20,50 bc	23,51 a
100 (L3)	18,97 c	19,37 c	17,47 c	16,90 c	18,18 d
Rata-rata	22,16 b	23,81 a	19,30 c	18,64 c	
	KK = 5,73 %	BNJ LN = 3,66		BNJ L & N = 1,33	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah rumah tangga dan Natrium memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang tanaman setek *Hydrilla verticillata*, dimana perlakuan 75 % limbah rumah tangga dan 500 ppm Natrium menghasilkan panjang tanaman terpanjang yaitu: 28,40 cm. Ini disebabkan unsur hara P yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya terpenuhi dengan baik, sehingga menghasilkan perkembangan sel tanaman yang baik, dengan baiknya perkembangan sel pada tanaman memacu perumbuhan bagian meristematik pada setek *Hydrilla verticillata*.

Santi (2013), menyatakan bahwa manfaat pemberian pupuk dari limbah rumah tangga ialah mampu membuat daun dan batang tanaman berkembang lebih

baik. Dengan pemberian yang berimbang akan menghasilkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Sehingga pemberian limbah rumah tangga mampu memenuhi kebutuhan hara pada pertumbuhan tanaman.

Selain itu, juga dipengaruhi oleh kandungan hara Kalium, yang berperan dalam kesehatan tanaman, sehingga semakin sehat tanaman maka akan memberikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga lebih baik. Unsur kalium berfungsi dalam meningkatkan tekanan turgor tanaman sehingga penyerapan dan transportasi nutrisi, dan air berjalan lancar keseluruh permukaan daun oleh akar terjadi secara optimal.

Menurut Ihsan (2018), limbah rumah tangga yang memiliki kandungan hara N, P dan K bias dijadikan pupuk cair yang diaplikasikan pada tanaman. Dengan adanya kandungan hara pada limbah tersebut memberikan panjang akar pada tanaman yang optimal dalam pertumbuhannya.

Pemberian Natrium pada media air mampu menggantikan peran kalium pada tanaman, jika jumlah unsur hara kalium dalam jumlah yang sedikit. Pada penelitian diduga unsur hara kalium pada limbah rumah tangga dalam jumlah yang sedikit, sehingga mampu digantikan perannya oleh Natrium (Pratama, 2019).

Natrium merupakan salah satu unsur hara mikro pembangun (fakultatif) yang berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman dan juga dapat menjadi unsur penting untuk beberapa jenis tanaman tertentu. Unsur fakultatif disebut juga unsur yang menguntungkan (benefisial element) karena walaupun bukan unsur penting tetapi menyebabkan kenaikan produksi. Natrium diserap dalam bentuk ion Na^+ , Na bukan merupakan unsur hara tanaman yang penting. Walaupun dalam tanaman tidak mengandung Na, tanaman tidak menunjukkan adanya gangguan metabolisme (Nukaya dkk., 2013).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian konsentrasi limbah rumah tangga dan Natrium nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 75 % limbah rumah tangga dan 500 ppm Natrium (L2N1).
2. Pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 75 % limbah rumah tangga (L2).
3. Pengaruh utama konsentrasi Natrium nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik dosis 500 ppm Natrium (N1).

B. Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menguji kemampuan penyerapan logam berat yang mampu dilakukan tanaman *Hydrilla verticillata*.

RINGKASAN

Hydrilla adalah tumbuhan Spermatophyta yang hidup di air, sehingga ia memiliki bentuk adaptasi yang berbeda dengan Spermatophyta darat. Dinding selnya tebal untuk mencegah osmosis air yang dapat menyebabkan lisisnya sel. Sel *Hydrilla* berbentuk segi empat beraturan yang tersusun seperti batu bata. Memiliki kloroplas dan klorofil yang terdapat didalamnya. Pada daun *Hydrilla*, dapat pula diamati proses aliran sitoplasma, yaitu pada bagian sel – sel penyusun ibu tulang daun yang memanjang di tengah daun. Pada *hydrilla* juga terdapat trikoma berfungsi mencegah penguapan yang berlebihan (Atriyani, 2011).

Hydrilla verticillata digunakan sebagai habitat untuk beberapa hewan avertebrata (hewan tak bertulang belakang) dimana hewan-hewan tersebut digunakan untuk makanan ikan dan spesies lain seperti katak dan unggas. Setelah tanaman air tersebut mati kemudian akan diuraikan oleh bakteri pengurai dan digunakan sebagai makanan untuk hewan avertebrata sedangkan umbi atau bonggolnya biasanya dimakan oleh unggas (Kalsum dkk., 2014). Sebagai tumbuhan air *Hydrilla verticillata* mengandung beberapa unsur hara yang penting sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pupuk organik yang berguna untuk kegiatan pertanian. Persentase kandungan gizi dari *Hydrilla verticillata* adalah : 1,74 % protein; 0,54 % lemak; 1,82 % serat kasar; 1,51 % abu; 3,97 % karbohidrat; dan 90,42 % air. Tanaman *Hydrilla verticillata* dapat menurunkan kadar logam Cr dalam limbah penyamakan kulit hingga 95,85 % dengan waktu penyerapan 8 hari. Penyerapan Cu dengan tanaman air jenis *Hydrilla verticillata* cenderung meningkat sampai hari ke-15. Pada penelitian yang telah dilakukan juga terlihat bahwa tanaman air jenis *Hydrilla verticillata* ini masih tetap berwarna hijau segar hingga pengamatan pada hari ke-15, berbeda dengan daun

tanaman air lainnya yang sudah mulai menguning dan agak layu. Jadi *Hydrilla verticillata* juga berfungsi baik untuk penyerapan Cu pada perairan yang tercemar limbah (Andreynato dkk., 2016).

Umumnya limbah rumah tangga hanya terbuang begitu saja dan justru menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Menurut Teti (2009), limbah rumah tangga saat ini telah menjadi penyumbang masalah lingkungan terbesar kedua setelah limbah industri. Budiarmaja (2014), menyatakan bahwa ditinjau dari beberapa referensi diketahui bahwa 70% limbah rumah tangga terdiri dari bahan organik yang dapat didaur ulang dan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk atau menjadi pupuk secara langsung karena kaya sumber nutrisi baik bagi tanah dan tanaman.

Menurut Firman dan Ngazis (2012), sisa – sisa makanan juga dapat memberikan pengaruh baik bila dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena kaya bahan organik, mengandung berbagai senyawa dan nutrisi penting yang dibutuhkan tanaman. Bahan organik, senyawa dan nutrisi yang tinggi tersebut merupakan hasil dari pencampuran bahan makanan dan bahan – bahan pelengkap lainnya yang digunakan pada saat pengolahan makanan.

Natrium merupakan salah satu unsur hara mikro pembangun (fakultatif) yang berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman dan juga dapat menjadi unsur penting untuk beberapa jenis tanaman tertentu. Unsur fakultatif disebut juga unsur yang menguntungkan (benefisial element) karena walaupun bukan unsur penting tetapi menyebabkan kenaikan produksi (Novi, 2016).

Berdasarkan permasalahan diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ Pengaruh Limbah Rumah Tangga dan Natrium Terhadap Pertumbuhan *Hydrilla verticillata*”. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun

Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, Agustus-September 2020. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi limbah rumah tangga dan Natrium terhadap pertumbuhan *Hydrilla verticillata*.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu Limbah rumah tangga (L) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah Natrium (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Dari kedua perlakuan ini diperoleh 16 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman dan dijadikan tanaman sampel sehingga jumlah tanaman sebanyak 288 tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian konsentrasi limbah rumah tangga dan dosis Natrium nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 75 % limbah rumah tangga dan konsentrasi 500 ppm Natrium (L2N1). Pengaruh utama konsentrasi limbah rumah tangga nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 75 % limbah rumah tangga (L2). Pengaruh utama konsentrasi Natrium nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik 500 ppm Natrium (N1).

DAFTAR PUSTAKA

- Aidilla, F., H. Yetti dan S. Yoseva. 2019. Pengaruh Pupuk Cair Limbah Organik Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). JOM Faperta. 6 (1): 1-12.
- Aini, N., Sumiya, W. Syekhfani, Dyah, dan Setiawan. 2014. Kajian pertumbuhan, kandungan klorofil dan hasil beberapa genotip tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada kondisi salinitas. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal, Palembang. 319 – 325.
- Alghaffar. H.N. 2016. Phytoremediation of Chromium and Copper from aqueous solutions using *Hydrilla verticillata*. Journal of Science. 57 (1): 78-86.
- Andreynato, R., Fitri, A., Sanuri, Erlinda D., 2016. Penggunaan *Hydrilla verticillata* sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan, Tugas Mata Kuliah Biomonitoring Lingkungan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Jember.
- Anik, W, Sudarno dan Sutrisno, E. 2010. Studi Pengaruh Pupuk Cair Dari Limbah Cair Air Cucian Ikan Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (C,N,P,K). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 16 (1): 21-27.
- Artiyani A. 2011. Penurunan kadar N-total dan P-total pada limbah cairan tahu dengan metode fitoremediasi aliran *batch* dan kontinyu menggunakan tanaman *Hydrilla verticillata*. J. Spectra. 9 (18): 9-14.
- Azzahrawani, E. 2010. Kualitas Pupuk Cair dari Limbah Monosodium Glutamat (MSG) dengan Tambahan Sumber Hara Organik Tepung Tulang dan Guano yang Difermentasi Tanpa Fermentasi Rumen Sapi. Skripsi Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ariyani, D. A. 2010. Pengaruh Pemberian MSG Terhadap Pertumbuhan Sri Rezeki (*Aglonema comutatum* L). Diponegoro University Institutional Respiratory. Semarang.
- Budi, S. dan Sari, S. 2015. Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah. UMMPRESS. Malang.
- Dulay, E.B.C., 2010, Phytoremediation of Cadmium Contaminated Water By Hydrilla. SLU Research Journal, 41(1): 23–33.
- Fitria1. A. D., Sudarto dan Djajadi . 2018. Keterkaitan Ketersediaan Unsur Hara Ca, Mg, dan Na Dengan Produksi Dan Mutu Tembakau Kemloko Di Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan. 5 (2): : 857-866.

- Gresinta. 2015. Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). Universitas Indraprasta PGRI. Jakarta Timur.
- Hassan NA. 2016. Phytoremediation of lead by *Hydrilla verticellata* lab. work. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 5(6): 271-278.
- Ikhsan, N. 2018. Pengaruh NaCl dan legin terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata*. L). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Jumin. H. B., Sulhaswardi dan A. Rahmad. 2016. Potential Use Of Fly Ash Wastes To Improve Nutrient Levels In Agricultural Soils; A Materail Flow Analysis Case Study From Riau Province, Indonesia. Pollution Research Paper. 35 (1): 37-43.
- Jumin. H. B., Jamel., A. A. Syahputra., Ernita., Sulhaswardi dan T. Rosmawaty. 2020. Study On The Characteristics And Utilization Of Nasipadang, General Restaurant And Housing Waste At Pekanbaru, Indonesia. Pollution Research Paper. 39 (4) : 1026-1033.
- Kalsum SU, Napoleon A dan Yudono B. 2014. Efektivitas eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), hydrilla (*Hydrilla verticillata*) dan rumput payung (*Cyperus alternifolius*) dalam pengolahan limbah grey water. J. Penelitian Sains. 17(1):20-25.
- Khair, H., F. Hariani dan Mambang. 2018. Pengaruh Aplikasi dan Interval Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Journal Agrium*. 2(4) : 2442-7306.
- Kusumawardani, Y dan Irawanto. 2013. Study of Plants Selection in Wastewater Garden for Domestic Wastewater Treatment. Prosiding International Conference of Basic Science - Universitas Brawijaya.
- Malik, N dan Biswas, A. K. 20012. Role Of Higher Plants In Remediation Of Metal Contaminated Sites. Scientific Reviews and Chemical Communications. 2 (2): 141 – 146.
- Marliana, N. 2014. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorgaik) Sebagai Bentuk Implementasi Dari Pendidikan Lingkungan Hidup. Jurnal Formatif. 4 (2): 124-132.
- Mardhikasari. S., D. Purnomo dan D. S. Triyono. 2015. Penggunaan Pupuk Cair Ekstrak Limbah Rumah Tangga Dalam Budidaya Organik Kedelai Pada Sistem Agroforestri. Journal of Sustainable Agriculture. 30 (1): 13-19.
- Mustofa, W.S., M. Izzati dan E. Saptiningsih. 2012. Interaksi Antara Pembena Tanah dari *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle. Laboratorium Biologi dan

Struktur Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.

- Musa, A.R . 2016 . Pengaruh Pemberian Limbah Ikan dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*. L). Skripsi FAPERTA UIR. Pekanbaru
- Mutmainnah, F. Arinafril, dan Suheryanto, , 2015, Fitoremediasi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan *Hydrilla verticillata* Dan Najas Indica, Jurnal Teknik Lingkungan UNAND. 12 (2) : hal 90-103.
- Novi. 2016. Pemanfaatan MSG Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakcoy. Bio Concetta. 2 (1) : 24 - 38.
- Novi. C. 2017. Fitoremediasi logam timbal (Pb) dari limbah industri kertas dengan pemanfaatan *Marsilea crenata* dan *Hydrilla verticillata*. Jurnal Scientia Pharmaceutica. 3(2): 29- 33.
- Nurul. H. E dan Adiya, Wahyu. 2011. Potensi dan Pengaruh Tanaman Pada Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Sistem Constructed Weatland. Jurnal. 2 (2): 11-18.
- Nukaya, A., M. Masui, and A. Ishida. 2013. Relationships between Salt Tolerance of Green Soybeans and Calcium Sulafte Applications in Sand Culture. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 50 (3): 326-331.
- Phukan, P., Phukan, R. dan Phukan, S.N. 2015. Heavy metal uptake capacity of *Hydrilla verticillata* : A commonly available Aquatic Plant. International Research Journal of Environment Sciences. 4 (3): 35– 40.
- Paramita P, Maya. S dan N. D. Kuswytasari. 2012. Biodegradasi Limbah Organik Pasar dengan Menggunakan Mikroorganisme Alami Tangki Septik, Jurnal Sains dan seni ITS. 1 (23): 2301- 928.
- Pratama, C.P. 2019. Pengaruh NaCl dan Legin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Kedelai (*Glycine max*. L). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Sopandie, D. 2013. Fisiologi Adaptasi Tanaman terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika. IPB. Bogor.
- Sri, A. C., Suswati, P dan Wibisono, D. G. 2013. Pengolahan limbah domestik dengan teknologi taman tanaman air (constructed wetlands). Indonesian Green Technology Journal.
- Sunanisari S. 2010. Kemampuan Teratai (*Nymphaea* sp) dan Ganggang (*Hydrilla verticillata*) dalam Menurunkan Kadar Nitrogen dan Phosphor Air Limbah Pencucian Laboratorium Analisis Kimia. J. Limnotek. 15 (1): 35-48.

- Tsabitul. F. M. 2013. Efektivitas Kombinasi *Salvinia molesta* Dengan *Hydrilla verticillata* dalam Remediasi Logam Cu Libah Elektroplating. JURNAL SAINS DAN SENI POMITS. L (1): 2337-3520.
- Urifah. D. 2017. Adsorpsi logam timbal (Pb) oleh tanaman *Hydrilla (Hydrilla verticillata)*. Jurnal Riset Teknologi Industri. 11(2): 100-108.
- Utami, P.S. 2014. Laju Fotosintesis Timun Akibat Perbedaan Kadar Natrium Pada Aplikasi Sipramin. Skripsi S1 Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Vivekanandam S., S. Mahalingam., V. Muthunarayanan., K. Arumungam dan S. Ganesan. 2014. Inquisition of the potential of *Hydrilla verticillata* to remediate nitrate encompassing aqueous solutions. J. Chem. Biol. Physic. 49 (3): 2265-2274.
- Zulsusyanto. 2015. Kinerja Produksi Benih Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Ukuran 4-5 cm dengan *Hydrilla verticillata* sebagai Fitoremediator, Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.