

RESPON SALINITAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KOMPOSISI RANTAI PANJANG POLYISOPRENOID SEMAI MANGROVE *Avicennia officinalis*

Apriliyani¹, Mohammad Basyuni², Lollie A. P. Putri²

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridarma Ujung No. 1 Kampus USU Medan 20155

(Penulis Korespondensi, Email: apriliyani_sinaga@yahoo.com)

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Effect of salinity on the growth and composition of long chain polyisoprenoid in A. officinalis was studied in the greenhouse, Faculty of Agricultural and forest ecology laboratory, University Sumatera Utara. Research was started from July to December 2014. A. officinalis seedlings were used with five levels of salinity namely 0%; 0.5%; 1.5%; 2% and 3% and grown for 3 months. The optimum result was mostly obtained at a rate of 0% salinity, height growth of seedling was at 2% salinity, diameter growth of seedlings was in salinity 0%, the number of leaves was at 0% salinity, leaves area was at 0% salinity, wet weight and dry of leaves, roots and stems were at 0% salinity respectively. On the other hand, ratio of shoots to roots was at 0% salinity. One-dimensional plate thin-layer chromatography (1D-TLC) analysis of the three months of A. officinalis could not find the dolichol content.

Keywords : Mangrove, *Avicennia officinalis*, salinity, morphology, polyisoprenoid.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan subtropis, yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang-surut pantai berlumpur. Komunitas vegetasi ini umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang cukup mendapatkan genangan air laut secara berkala dan aliran air tawar, dan terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat. Oleh karenanya mangrove banyak ditemukan di pantai-pantai teluk yang dangkal, estuaria, delta dan daerah pantai yang terlindung (Bengen, 2000).

Aksornkoe (1993) menjelaskan model penyebaran mangrove di dunia. Dari hasil studi yang telah dilakukannya, dapat disimpulkan bahwa penyebaran komunitas mangrove dibedakan menjadi dua kelompok: barat dan timur. Kelompok barat terdiri dari pantai Afrika dan Pantai Atlantik Amerika, Laut Caribia, Teluk Meksiko, dan Pantai Barat Amerika. Sedangkan kelompok timur terdiri dari Indo-Pasifik dengan jenis yang lebih kecil pada Pasifik Tengah dan Barat serta bagian barat sampai selatan Afrika. Ditambahkan pula, jenis-jenis yang ada di bagian timur lima kali lebih banyak daripada di bagian barat.

Di Indonesia perkiraan luas mangrove juga sangat beragam. Menurut Spalding *et al.*, (2010) menyebutkan Indonesia memiliki hutan mangrove terluas di dunia yakni 21% dari luas total global yang tersebar hampir di seluruh pulau-pulau besar mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi sampai ke Papua. Sedangkan menurut Giri *et al.*, (2011), Indonesia memiliki hutan mangrove terluas di dunia yakni 22,6% dari luas total global yang tersebar hampir di seluruh pulau-pulau besar mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi sampai ke Papua

Hutan mangrove meliputi pohon-pohonan dan semak yang terdiri dari 12 tumbuhan berbunga (*Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Snaeda*, dan *Conocarpus*) yang termasuk ke dalam 8 famili. Vegetasi hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, dengan jumlah jenis tercatat sebanyak 202 jenis yang

terdiri atas 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit, dan 1 jenis sikas. Namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove. Paling tidak di dalam hutan mangrove terdapat salah satu jenis tumbuhan yang dominan yang termasuk ke dalam 4 famili: Rhizophoraceae (*Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*), Sonneratiaceae (*Sonneratia*), Acanthaceae (*Avicennia*), dan Meliaceae (*Xylocarpus*) (Bengen, 2001).

Selanjutnya Tomlinson (1986) membagi flora mangrove menjadi tiga kelompok, yakni: (1) Flora mangrove mayor (flora mangrove sejati), yakni flora yang menunjukkan kesetiaan terhadap habitat mangrove, berkemampuan membentuk tegakan murni dan secara dominan mencirikan struktur komunitas, secara morfologi mempunyai bentuk-bentuk adaptif khusus (bentuk akar dan viviparitas) terhadap lingkungan mangrove, dan mempunyai mekanisme fisiologis dalam mengontrol garam. Contohnya adalah *Avicennia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Kandelia*, *Sonneratia*, *Lumnitzera*, *Laguncularia* dan *Nypa*. (2) Flora mangrove sejati minor, yakni flora mangrove yang tidak mampu membentuk tegakan murni, sehingga secara morfologis tidak berperan dominan dalam struktur komunitas, contohnya *Excoecaria*, *Xylocarpus*, *Heritiera*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Acrostichum*, *Camptostemon*, *Scyphiphora*, *Pemphis*, *Osbornia* dan *Pelliciera*. (3) Mangrove asosiasi, contohnya adalah *Cerbera*, *Acanthus*, *Derris*, *Hibiscus*, *Calamus*, dan lain-lain.

Setiap jenis organisme mempunyai tingkat toleransi yang berbeda terhadap faktor-faktor lingkungan. Tanaman yang mempunyai kisaran toleransi yang luas memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, yang dalam kondisi tertentu disebut sebagai cekaman (stress) lingkungan. Kondisi tersebut antara lain adalah cekaman kekeringan, kelembaban air, suhu tinggi, suhu rendah, dan kadar garam tinggi (Salisbury and Cleon, 1995).

Cekaman merupakan segala kondisi lingkungan yang memungkinkan akan menurunkan dan merugikan pertumbuhan atau perkembangan tumbuhan pada fungsi normalnya. Seperti yang telah dikemukakan di atas, salah satu cekaman lingkungan yang terjadi pada tumbuhan adalah cekaman salinitas.

Polyisoprenoid ditemukan di dalam sel dalam bentuk alkohol bebas dan ester dengan asam *carboxylic* dan asam *phosphoric* (Wotjas *et al.*, 2004). Polyisoprenoid merupakan produk akhir dari metabolisme sel, yang di beberapa literatur di kenal sebagai metabolisme sekunder (Tudek *et al.*, 2007). Namun, secara fisiologis belum diketahui bagaimana peranan Polyisoprenoid ini bagi mangrove.

Diduga bahwa polyisoprenoid mempunyai peran yang penting dalam adaptasi mangrove terhadap cekaman lingkungan. Penelitian diarahkan pada pengaruh variasi cekaman salinitas dan naungan terhadap konten senyawa rantai panjang polyisoprenoid di spesies mangrove sejati mayor, jenis *A. officinalis* asal Sumatera Utara. Pada tahap ini diharapkan diperoleh mekanisme baru adaptasi tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Tujuan Penelitian

1. Menentukan konsentrasi cekaman garam terbaik bagi pertumbuhan semai *A. officinalis*.
2. Mengetahui hubungan korelasi antara variasi dengan parameter pengamatan semai *A. officinalis*.
3. Mengetahui kandungan lipid pada daun dan akar semai *A. officinalis* setelah di beri perlakuan cekaman garam.
4. Mengetahui pengaruh konsentrasi rantai panjang polyisoprenoid terhadap cekaman garam pada semai *A. officinalis*.

Hipotesis Penelitian

Terjadinya perbedaan konsentrasi dan komposisi panjang polyisoprenoid dan pertumbuhan semai *A. officinalis* cekaman garam.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan informasi baik para pembaca, akademika, peneliti, masyarakat umum dan pihak-pihak yang membutuhkan terkait distribusi, keanekaragaman dan fungsi fisiologi senyawa rantai panjang polyisoprenoid terhadap tanaman *A. officinalis*.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara, Rumah Kaca Fakultas Pertanian USU dan Laboratorium Fakultas Farmasi USU. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli 2014 – Desember 2014.

Alat dan Bahan Penelitian

Percobaan Garam

Alat yang digunakan adalah ember, pot plastik, bak kecambah, saringan, sprayer, kamera, *cutter*, penggaris, oven, timbangan digital, kalifer, *hand refractometer* (Atago Co. Ltd, Tokyo, Jepang), dan alat tulis.

Bahan tanaman yang digunakan adalah buah *A. officinalis* yang telah matang, dan bahan lainnya seperti kain kasa, pasir sungai (tidak memiliki salinitas), garam komersial (*marine salt*), *tap water*, amplop coklat dan kertas label.

Ekstraksi dan Analisis Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah program Microsoft excel, *image J*, *software SAS 9.1*, *software SPSS 16.0*, tabung reaksi, beaker gelas, mortal dan alu, rak

kultur, *eyela evaporator*, *waterbath*, kertas filtrasi No. 2 (Advantec, Tokyo, Jepang).

Bahan tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun, batang, dan akar semai mangrove yang berasal dari jenis *A. officinalis*, sedangkan bahan kimia dan bahan lainnya yang digunakan adalah nitrogen cair, klorofom, methanol, hexane, KOH, ethanol, kolesterol, aluminium foil, dan kertas tisu.

Prosedur Penelitian

Pengumpulan dan Penanganan Buah *A. officinalis*

Buah *A. officinalis* diperoleh dari pohon yang telah dewasa di Jaring Halus, Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara pada tanggal 3 Agustus 2014. Buah yang dikumpulkan merupakan buah yang matang secara fisiologis dan bijinya siap untuk dikecambahkan. Ciri-ciri buah *A. officinalis* matang adalah yang berasal dari pohon induk minimal 5 tahun dengan warna kulit buah hijau kekuningan, kadang kulit buah sedikit terbuka dan mudah terlepas dari kelopaknya. Setelah kelopak dilepas, buah direndam dalam air selama 1 hari hingga kulitnya terlepas dengan sendirinya. Penyeleksian biji akan dikecambahkan ialah biji yang terapung.

Pengecambahan pada Bak Kecambah

Biji yang telah dibersihkan, ditanam ke dalam bak kecambah yang telah diisi pasir. Pasir yang digunakan adalah pasir sungai yang sebelumnya telah digongseng selama hampir 2 jam. Dilakukan penyiraman dengan air tanpa salinitas dua kali sehari hingga kecambah *A. officinalis* berdaun dua. Media tanam harus selalu dalam kondisi kapasitas lapang.

Perlakuan Toleransi Garam

Dalam penelitian ini, ada 5 perlakuan konsentrasi garam yang dibuat, mulai dari 0%; 0,5%; 1,5%; 2% dan 3% masing-masing 8 ulangan sehingga total tanaman 40 tanaman. Di dalam penelitian ini, salinitas ditemukan dari perbandingan massa bubuk garam dengan massa larutan. Metode ini mengacu pada penelitian Fofonoff dan Lewis (1979), yang menyatakan bahwa jenis garam yang dipakai dalam penelitian salinitas adalah bubuk garam komersial (*marine salt*). Untuk membuat konsentrasi salinitas 0,5%, 1,5%, 2% dan 3% dibuat dengan melarutkan 5,66 g, 17 g, 22,6 g, dan 34 g bubuk garam komersial untuk 1 liter air.

Setelah kecambah *A. officinalis* berdaun dua dan pertumbuhannya seragam, dilakukan penyapihan dari bak kecambah ke pot plastik yang telah diisi oleh media pasir. *A. officinalis* yang telah dipindahkan ke dalam pot plastik, masing-masing diberi perlakuan salinitas. Kemudian pot plastik diberi tanda/label sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Selama 3 bulan proses pertumbuhan semai *A. officinalis* di rumah kaca, dilakukan penyiraman setiap sore hari sesuai dengan perlakuannya (kontrol, 0,5%, 1,5%, 2%, dan 3%) hingga media pasir tergenang. Tujuannya agar kondisi lingkungannya sesuai dengan kondisi dilapangan (mangrove yang umumnya selalu tergenang). Namun, sebelum dilakukan penyiraman, dilakukan juga proses pengukuran konsentrasi cekaman garam pada setiap perlakuan dan ulangan, agar konsentrasi garam pada larutannya tetap stabil sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Ada kemungkinan terjadi kenaikan konsentrasi garam pada masing-masing perlakuan. Hal ini dapat disebabkan oleh air pada media tanam yang mengalami evaporasi akibat suhu di rumah kaca yang umumnya tinggi, sehingga konsentrasi garam terus meningkat pada substrat pasir. Sehingga dibutuhkan pengecekan rutin konsentrasi

salinitas hingga di akhir pengamatan. Jika ditemukan kenaikan konsentrasi salinitas, maka penyiraman hanya dilakukan dengan tap water hingga konsentrasinya kembali ke salinitas yang diinginkan.

Ekstraksi Lipid

Daun *A. officinalis* sebanyak 28 helai atau 4-6 gr akar digerus dengan nitrogen cair, kemudian di ekstrak dengan chloroform-methanol 2:1 (CM21), dinding sel yang berisi kotoran yang tidak larut dalam CM21 disaring dengan kertas filtrasi No. 2 (Advantec, Tokyo, Jepang) dan yang tersisa adalah ekstrak lipid di dalam chloroform. Sebagian ekstrak dimurnikan untuk dianalisis kandungan lipidnya seperti yang digambarkan sebelumnya (Basyuni *et al.*, 2007). Cairan ekstrak lipid yang pekat dikeringkan kemudian ditimbang dan didapatkan berat lipidnya. Sehingga dapat diketahui kandungan total lipid/jaringan (mg/gr jaringan).

Analisis NSL (Nonsaponifiable Lipids)

Ekstrak lipid di dalam *chloroform* (yang telah diketahui berat total lipidnya) dikeringkan kemudian ditambahkan 2 ml KOH 20% dalam ethanol 50% di *refluxed* selama 10 menit dengan suhu 90° C, ditambahkan 2 ml *hexane* (NSL) kemudian diaduk. Lapisan *hexane* dipindahkan kedalam tube yang telah diketahui beratnya, kemudian cairan dikeringkan dengan nitrogen *stream*, dan dikeringkan di bawah vakum selama 10 menit, selanjutnya di timbang berat NSLnya. Sehingga dapat diketahui kandungan NSL/jaringan (mg/g jaringan) dan kandungan NSL/total lipid (mg/mg total lipida).

Analisis Polyisoprenoid

Daun akar semai *A. officinalis* yang telah berumur 3 bulan dengan berat basah masing-masing adalah 30 gr, dikeringkan selama 1-2 hari pada suhu 60°C-76°C. Jaringan yang telah dikeringkan, dihaluskan menjadi potongan-potongan menjadi ukuran yang kecil atau menjadi bubuk dan di bagi menjadi 2 bagian. Bagian pertama (3,01 gr) di rendam ke dalam 25 ml pelarut *acetone:hexane* (1:1) dan bagian kedua (3,03 gr) di rendam ke dalam 15 ml $\text{CHCl}_3:\text{CH}_3\text{OH}$ (2:1) selama satu hari. Kedua jenis larutan kemudian diinkubasi pada suhu 40°C selama 2 jam. Kemudian secara terpisah masing-masing larutan di filter dan dihasilkan filtrate. Hasil filtrate disebut juga ekstrak lipid.

Ekstrak lipid dari daun, disaponifikasi pada suhu 65°C – 70°C selama 2 jam dalam 2 ml metanol 50% yang mengandung 2 M KOH. Ekstrak lipid dari akar disaponifikasi pada suhu 55°C selama 3 jam dalam 20 ml ethanol 95% yang mengandung 15 % (w/v) KOH. Saponin yang tak tersabunkan dari lipid mentah dari masing-masing jaringan diekstraksi dengan *hexane* dan pelarut organik yang telah dievaporasikan. Sisa dari masing-masing sampel dilarutkan dalam methanol dan diterapkan ke dalam sebuah kolom RP-18 Sep-Pak dengan methanol dan lipid non-polar yang mengandung alkohol polyisoprenoid dengan *hexane*.

Analisis One-Dimensional Plate Thin-Layer Chromatography (1D-TLC)

1D-TLC menggunakan silika gel 60 *normal phase*. Bahan dilarutkan dengan toluene:EtOAc (19:1) dan acetone:methanol (19:1). Alkohol Polyisoprenoid dipisahkan dan diteliti dengan one-plate silika gel TLC yang telah diidentifikasi dan divisualisasikan dengan *iodine vapour*. Selanjutnya gambar *chromatography* dihasilkan dan dicatat dengan *scanner*.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan 3 bulan setelah tanaman dipindahkan ke rumah kaca dan parameter yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Tinggi Semai *A. officinalis* (cm)

Pengambilan data tinggi semai *A. officinalis* dilakukan setelah 3 bulan tanam di rumah kaca dengan menggunakan penggaris, pada setiap satuan percobaan. Tinggi semai diukur mulai dari permukaan media tanam hingga ke titik tumbuh tertinggi.

2. Diameter Semai *A. officinalis* (mm)

Pengambilan data diameter dilakukan bersamaan dengan pengambilan data tinggi semai menggunakan kaliper sekitar 1 cm dari atas media tanam.

3. Jumlah Daun *A. officinalis* (helai)

Penghitungan jumlah daun bersamaan dengan pengukuran tinggi dan diameter semai, mulai dari jumlah daun tua hingga ke pucuk semai *A. officinalis*.

4. Luas Daun *A. officinalis* (cm²)

Pengukuran luas daun dilakukan pada akhir pengamatan. Semua daun semai *A. officinalis* yang ada pada masing-masing perlakuan dan ulangan dihitung luasnya menggunakan program komputer. Untuk melakukan perhitungan, terlebih dahulu daun di gambar di kertas millimeter blok yang selanjutnya dilakukan *scanning* pada gambar tersebut. Setelah di *scanning* maka dihitung luas permukaan gambar daun dengan program *image J* (NIH).

5. Berat Basah Akar *A. officinalis* (g)

A. officinalis yang telah di panen, dipisahkan bagian akarnya dan di beri label sesuai perlakuan cekaman salinitasnya, kemudian di timbang untuk mendapatkan berat basah akar *A. officinalis*.

6. Berat Basah Tajuk *A. officinalis* (g)

Bagian tajuk *A. officinalis* yang baru di panen di beri label sesuai dengan perlakuan dan di timbang untuk mendapatkan berat basah tajuk *A. officinalis*.

7. Berat Kering Akar *A. officinalis* (g)

Untuk mendapatkan berat kering akar, bagian akar yang telah diketahui berat basahnya dimasukkan ke dalam amplop dan diberi label sesuai dengan perlakuan. Kemudian akar *A. officinalis* di oven pada suhu 75°C selama 2-3 hari dan di timbang berat kering akar.

8. Berat Kering Tajuk *A. officinalis* (g)

Untuk mendapatkan berat kering tajuk, bagian tajuk yang telah diketahui berat basahnya dimasukkan ke dalam amplop dan di beri label sesuai dengan perlakuan. Kemudian tajuk *A. officinalis* di oven pada temperatur 75°C selama 2-3 hari dan di timbang berat kering tajuk.

9. Rasio Tajuk dan Akar *A. officinalis*

Perhitungan rasio tajuk dan akar dilakukan pada akhir pengamatan. Perhitungan rasio tajuk dan akar dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rasio} = \frac{\text{Berat kering tajuk}}{\text{Berat kering akar}}$$

Analisis Data

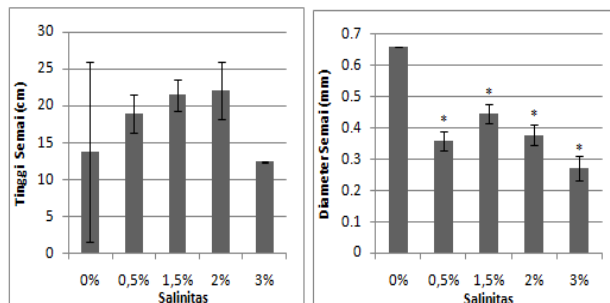
Data dianalisis dengan analysis of variance (ANOVA) satu arah dan diikuti dengan uji Dunnett ($P < 0,05$) untuk membandingkan seluruh perlakuan (cekaman garam) terhadap kontrol. Seluruh analisis data menggunakan *software SAS 9,1* (Statistical Analysis System versi 9,1) dan *software SPSS 16.0*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengamatan dan pengukuran selama 3 bulan maka diperoleh hasil dengan beberapa parameter sebagai berikut :

I. Pengaruh Salinitas terhadap Parameter Pengamatan semai *A. officinalis*

A. Pengaruh salinitas terhadap tinggi dan diameter B.



Gambar 1. Pengaruh salinitas terhadap tinggi (A) dan diameter (B) *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Data merupakan rata-rata perlakuan \pm SE ($n = 1 - 7$). Tanda * mengindikasikan secara statistik berpengaruh nyata pada $P < 0,05$ menurut uji Dunnet.

Berdasarkan hasil pengamatan tinggi pada Gambar 1A, diketahui bahwa pertumbuhan semai *A. officinalis* yang paling besar terdapat pada salinitas 2% dengan rata-rata tinggi 22,08 cm dan pertumbuhan terendah terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata tinggi 12,35 cm. Berdasarkan uji Dunnet pada $P < 0,05$, diketahui bahwa tingkat salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Setiap jenis mangrove memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda-beda terhadap kondisi lingkungan, khususnya cekaman garam (salinitas). Pertumbuhan tinggi semai *A. officinalis* yang terbaik pada 2%, hal ini berbeda dengan pendapat Hutahaen (1999) yang menyatakan bahwa umumnya respon pertumbuhan tinggi mangrove yang baik diperoleh pada salinitas yang rendah. Hal ini disebabkan oleh tumbuhan mangrove bukan merupakan tumbuhan yang membutuhkan garam (*salt demand*) tetapi tumbuhan yang toleran terhadap garam (*salt tolerance*). Mangrove juga dapat tumbuh pada air tawar, tetapi mangrove akan tumbuh maksimum pada pertengahan antara air tawar dan air laut. Hal ini diasumsikan karena pada variasi salinitas pertumbuhan tanaman tidak terlalu berbeda, selain itu diasumsikan karena bibit *A. officinalis* yang diperoleh cukup toleran pada kondisi salinitas yang berbeda.

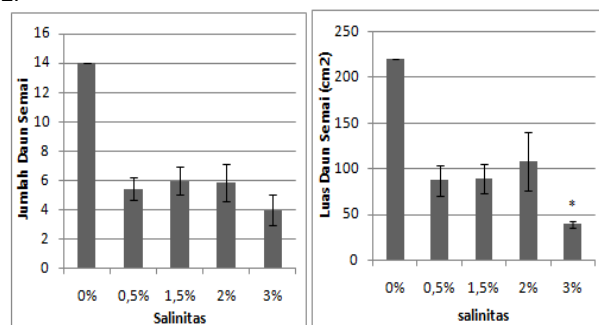
Pengukuran diameter dilakukan pada bidang tumbuh daun tembaga (kotiledon), hal ini dilakukan agar pengukuran diameter pada setiap semai lebih seragam. Pada Gambar 1B, juga diketahui bahwa pertumbuhan diameter semai *A. officinalis* yang paling besar terdapat pada salinitas 0% dengan diameter rata-rata 0,66 mm dan diameter paling kecil terdapat pada salinitas 3% diameter rata-rata 0,27 mm. Berdasarkan Uji Dunnet, diketahui bahwa pemberian variasi salinitas berbeda nyata pengaruhnya terhadap pertumbuhan diameter semai *A. officinalis* umur 3 bulan. *A. officinalis* merupakan tanaman yang toleran terhadap salinitas, sehingga pada kondisi tanpa salinitas tanaman ini tetap dapat tumbuh namun tidak maksimum. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gosalam dan Taufikurrahman (2000) yang menyatakan bahwa

Tumbuhan mangrove tumbuh paling baik pada lingkungan air tawar dan air laut dengan perbandingan seimbang (1:1). Salinitas yang tinggi pada dasarnya bukan prasyarat untuk tumbuhnya mangrove, terbukti beberapa spesies mangrove dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan air tawar.

C. Pengaruh salinitas terhadap jumlah daun dan luas daun

Semai *A. officinalis* yang memiliki jumlah daun paling banyak terdapat pada salinitas 0% dengan rata-rata jumlah daun 14 helai dan jumlah daun paling kecil terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata jumlah daun 4 helai daun. Daun yang tanaman semai *A. officinalis* yang dihitung dalam kegiatan ini adalah daun muda dan daun tua yang telah memiliki bentuk sempurna yakni telah memiliki tangkai daun, tulang daun dan bentuk daun yang jelas. Hasil Uji Dunnet menunjukkan bahwa tingkat variasi salinitas yang diberikan tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap jumlah daun *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Pada Gambar 2A, dapat dilihat bahwa daun dapat tumbuh dengan baik pada salinitas 0% sedangkan dengan penambahan kadar air garam, daun tidak dapat tumbuh dengan baik.

Hasil penelitian terhadap parameter jumlah daun semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan disajikan pada Gambar 2.

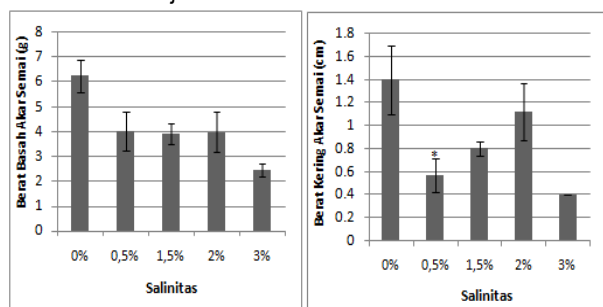


Gambar 2. Pengaruh salinitas terhadap jumlah daun (A) dan luas daun (B) *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Data merupakan rata-rata perlakuan \pm SE ($n = 3 - 14$). Tanda * mengindikasikan secara statistik berpengaruh nyata pada $P < 0,05$ menurut uji Dunnet.

Berdasarkan Gambar 2B di atas dapat kita lihat luas daun yang tertinggi terdapat pada tingkat salinitas 0% yaitu 220, 253 cm² dan nilai terendah terdapat pada tingkat salinitas 3% yaitu 39,448 cm². Hal ini sejalan dengan data pada jumlah daun. Pada hasil Uji Dunnet menunjukkan bahwa tingkat variasi salinitas yang diberikan berbeda nyata pengaruhnya terhadap jumlah daun *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Semakin luas daun maka kemampuan tanaman *A. officinalis* untuk menyerap cahaya semakin besar juga. Hal ini sesuai dengan Hal ini sesuai dengan penelitian Fahrudin fuat (2009) menyatakan bahwa semakin luas daun tanaman maka penerimaan cahaya matahari akan juga lebih besar, dimana cahaya sebagai sumber energi matahari berfungsi dalam pembentukan fotosintat. Hal ini menunjukkan laju pertumbuhan daun dan luas daun tidak sejalan dengan kenaikan salinitas. Hasil penelitian yang diperoleh sama dengan yang dinyatakan oleh Hardjadi dan Yahya (1988) menyatakan bahwa pengaruh salinitas menyebabkan perubahan struktur tanaman.

D. Pengaruh salinitas terhadap berat basah akar dan berat kering akar

Pengaruh cekaman garam terhadap parameter berat basah akar dan berat kering akar semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh cekaman garam terhadap berat basah akar (A) dan berat kering akar (B) semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Data merupakan rata-rata perlakuan \pm SE ($n = 1-7$). Tanda * mengindikasikan secara statistik berpengaruh nyata pada $P < 0,05$ menurut uji Dunnett.

Pengukuran berat basah akar tanaman semai *A. officinalis* dilakukan dengan memotong bagian akar tanaman pada sisi tempat daun tembaga tumbuh yang kemudian di timbang. Untuk berat kering tanaman semai *A. officinalis* diperoleh dari hasil pengovenan akar tanaman semai *A. officinalis*.

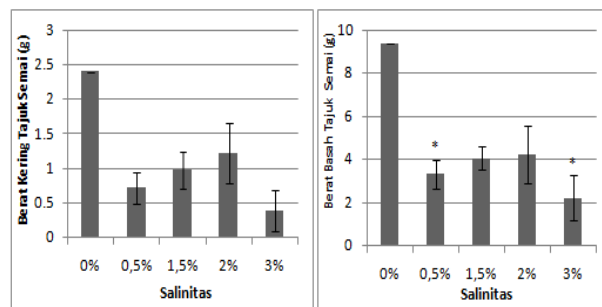
Gambar 3A menunjukkan berdasarkan hasil pengamatan berat basah akar yang dilakukan, diketahui bahwa semai *A. officinalis* yang tumbuh pada salinitas 0% dengan rata-rata berat basah akar 6,25 gram memiliki berat basah akar tertinggi dan terendah terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata berat basah akar 2,45 gram. Hasil Uji Dunnett yang dilakukan dengan $P < 0,05$, menunjukkan bahwa perlakuan variasi salinitas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semai *A. officinalis* berumur 3 bulan.

Gambar 3B menunjukkan pada parameter berat kering akar semai *A. officinalis*, salinitas 0% dengan rata-rata berat kering akar 1,4 gram memiliki berat kering akar tertinggi dan terendah terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata berat kering akar 0,4 gram. Hasil uji Dunnett yang dilakukan dengan $P < 0,05$, menunjukkan bahwa perlakuan salinitas dengan konsentrasi 0,5% berbeda signifikan pengaruhnya jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini terjadi karena jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya mempunyai 1 ulangan, berat basah akar *A. officinalis* yang mempunyai 7 ulangan pada kondisi tercekam garam dengan konsentrasi 0,5% jauh lebih kecil.

Jika dilihat dari hasil pengamatan pada konsentrasi 0% memiliki berat basah akar tertinggi. Tidak adanya pemberian konsentrasi garam pada kontrol mengakibatkan berat basah kontrol paling tinggi dibandingkan semai yang diberikan konsentrasi garam (salinitas). Hal ini didukung oleh Pangaribuan (2001) yang menyatakan bahwa adanya garam mengakibatkan peningkatan transpirasi. Peningkatan laju transpirasi akan menurunkan jumlah air tanaman sehingga tanaman menjadi layu.

E. Pengaruh salinitas terhadap berat basah tajuk dan berat kering tajuk

Pengaruh salinitas terhadap parameter berat basah tajuk dan berat kering tajuk semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh salinitas terhadap berat kering tajuk (A) dan berat basah tajuk (B) semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Data merupakan rata-rata perlakuan \pm SE ($n = 1 - 7$). Tanda * mengindikasikan secara statistik berpengaruh nyata pada $P < 0,05$ menurut uji Dunnett.

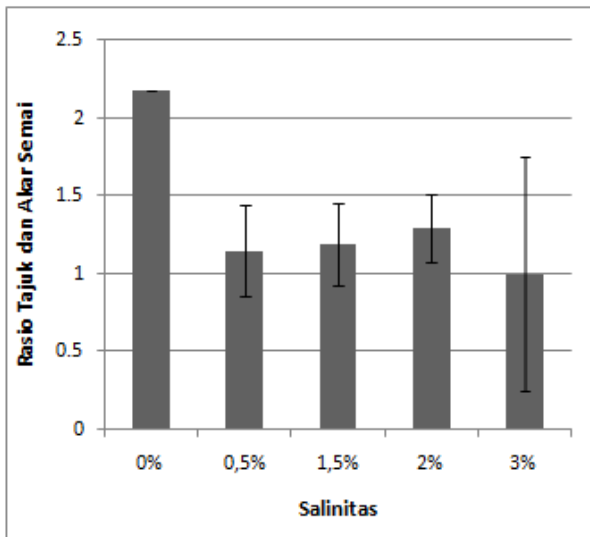
Berdasarkan hasil pengukuran berat basah tajuk yang dilakukan, pada Gambar 4A diketahui bahwa semai *A. officinalis* yang tumbuh pada salinitas 0% dengan rata-rata berat basah tajuk 9,4 gram memiliki berat basah tajuk tertinggi dan terendah terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata berat basah tajuk 2,25 gram. Uji Dunnett menunjukkan bahwa tingkat variasi salinitas berbeda nyata pengaruhnya terhadap berat basah tajuk semai *A. officinalis* berumur 3 bulan.

Gambar 4B menunjukkan berat kering tajuk, diketahui bahwa semai *A. officinalis* yang tumbuh pada salinitas 0% dengan rata-rata berat kering tajuk 2,4 gram memiliki berat kering tajuk tertinggi dan terendah terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata berat kering tajuk 0,4 gram. Uji Dunnett menunjukkan bahwa tingkat salinitas tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap berat kering tajuk.

Tingkat salinitas yang terlalu tinggi dapat menimbulkan stress dan menimbulkan tekanan terhadap pertumbuhan tanaman pada umumnya. Tingkat kematian yang tinggi pada semai *A. officinalis* ini dapat disebabkan oleh sel tanaman yang mengalami stress salinitas bersamaan dengan stress akibat cekaman air. Hal ini mengakibatkan sistem perakaran tanaman mengalami cekaman sehingga tidak dapat berfungsi seperti biasanya. Apabila perakarannya tidak berfungsi, maka penyerapan unsur hara akan terganggu. Campbell (2003) melaporkan bahwa kelebihan NaCl atau garam dapat mengancam tumbuhan karena dua alasan. Pertama, dengan cara menurunkan potensial air larutan tanah, garam dapat menyebabkan kekurangan air pada tumbuhan meskipun tanah tersebut mengandung banyak sekali air. Hal ini karena potensial air lingkungan yang lebih negatif dibandingkan dengan potensial air jaringan akar, sehingga akan kehilangan air, bukan menyerapnya. Kedua pada tanah bergaram, natrium dan ion-ion tertentu lainnya dapat menjadi racun bagi tumbuhan jika konsentrasinya relatif tinggi. Membran sel akar yang selektif akan menghambat pengambilan sebagian besar ion yang berbahaya, akan tetapi hal ini akan memperburuk permasalahan pengambilan air dari tanah yang kaya akan zat terlarut.

F. Pengaruh salinitas terhadap rasio tajuk dan akar

Pengukuran rasio tajuk dan akar dilakukan pada saat tajuk dan akar telah dipisahkan dan pengukuran berat basah telah dilakukan, sampel kemudian di oven di selama 24 jam dengan suhu 75°C yang kemudian ditimbang beratnya. Pengaruh salinitas terhadap rasio tajuk dan akar semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Rasio tajuk dan akar semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Data merupakan rata-rata perlakuan \pm SE (n = 1 - 7). Tanda * mengindikasikan secara statistik berpengaruh nyata pada $P < 0,05$ menurut uji Dunnet.

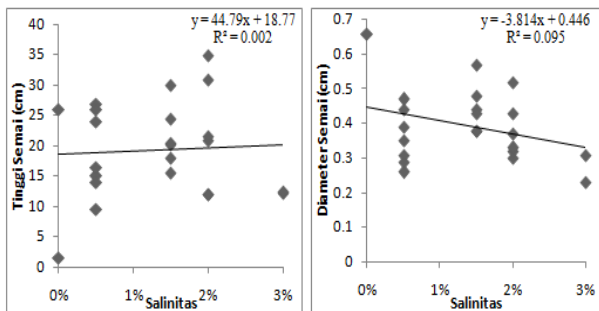
Berdasarkan Gambar 5, rasio tajuk dan akar semai *A. officinalis* yang paling besar nilainya terdapat pada salinitas 0% dengan rata-rata 2,18 dan rasio tajuk akar terendah terdapat pada salinitas 3% dengan rata-rata 1. Uji Dunnet menunjukkan bahwa tingkat cekaman garam tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk dan akar semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan. Dari data di atas dapat dilihat bahwa pada keseluruhan perlakuan yang di beri cekaman garam menunjukkan data yang signifikan berbeda dengan kontrol.

II. Regresi Linear Sederhana antara Variasi Salinitas terhadap Parameter Pengamatan semai *A. officinalis*

Regresi merupakan salah satu analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Dalam analisis regresi, variabel yang mempengaruhi disebut independent variabel (variabel bebas) dan variabel yang dipengaruhi disebut *dependent variabel* (variabel terikat).

A. Regresi linear sederhana antara variasi salinitas terhadap tinggi dan diameter

Hasil analisis regresi linear sederhana antara tingkat salinitas terhadap parameter tinggi dan diameter disajikan dalam Gambar 6



Gambar 6. Hasil analisis regresi linear sederhana antara variabel salinitas terhadap tinggi (A) dan diameter (B) semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan.

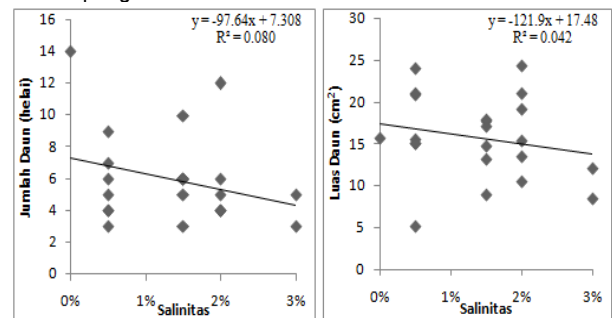
Gambar 6 menunjukkan hubungan antara variabel bebas salinitas (x) terhadap variabel terikat tinggi dan diameter (y). Berdasarkan Gambar 6A, pada parameter tinggi diperoleh nilai $y = 44.79x + 18.77$. Jika besar variabel salinitas (x) = 0, maka besar variabel tinggi (y) = 18,77. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan bertambah sebesar 44,79 satuan menjadi 63,56. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin besar penambahan yang terjadi pada variabel tinggi.

Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan kemampuan variabel salinitas mempengaruhi variabel tinggi. Pada Gambar 6A, terlihat bahwa nilai $R^2 = 0,002$ atau 0,2%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel tinggi semai *A. officinalis* sangatlah kecil atau hampir tidak berpengaruh. Sisanya sekitar 99,8% variabel tinggi semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

Gambar 6B pada diameter menunjukkan nilai $y = -3,814x + 0,446$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 3,814 satuan menjadi -3,368. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel diameter. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,095 atau 9,5%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel diameter semai *A. officinalis* hanya sebesar 9,5%. Sisanya sekitar 90,5% variabel diameter semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

B. Regresi linear sederhana antara variasi salinitas terhadap jumlah daun dan luas daun

Gambar 7A menunjukkan hasil analisis regresi linear sederhana antara tingkat salinitas terhadap parameter jumlah daun dan luas daun. Pada parameter jumlah daun nilai $y = -97,64x + 7,308$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 97,64 satuan menjadi -90,332. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel jumlah daun. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,080 atau 8%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel jumlah daun semai *A. officinalis* hanya sebesar 8%. Sisanya sekitar 92% variabel jumlah daun semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.



Gambar 7. Hasil analisis regresi linear sederhana antara variabel salinitas terhadap jumlah daun (A) dan luas daun (B) semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan.

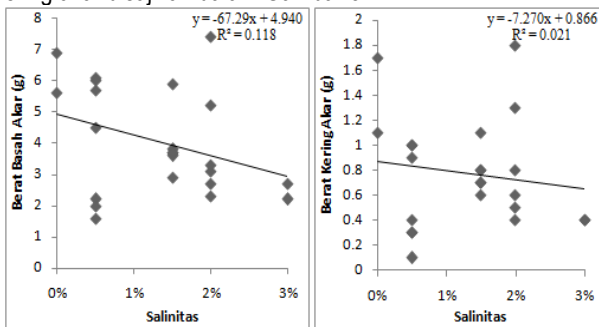
Gambar 7A menunjukkan hasil analisis regresi linear sederhana antara tingkat salinitas terhadap parameter jumlah daun dan luas daun. Pada parameter jumlah daun nilai $y = -97,64x + 7,308$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 97,64 satuan menjadi -90,332. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas,

maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel jumlah daun. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,080 atau 8%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel jumlah daun semai *A. officinalis* hanya sebesar 8%. Sisanya sekitar 92% variabel jumlah daun semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

Gambar 7B pada luas daun semai menunjukkan nilai $y = -121,9x + 17,48$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 121,9 satuan menjadi -104,42. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel luas daun. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,042 atau 4,2%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel luas daun semai *A. officinalis* hanya sebesar 4,2%. Sisanya sekitar 95,8% variabel luas daun semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

C. Regresi linear sederhana antara variasi salinitas terhadap berat basah akar dan berat kering akar

Hasil analisis regresi linear sederhana antara tingkat salinitas terhadap parameter berat basah akar dan berat kering akar disajikan dalam Gambar 8.



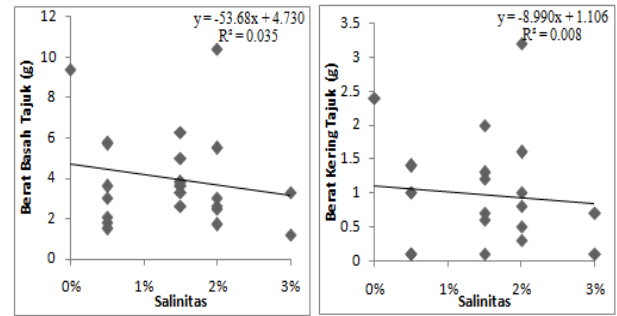
Gambar 8. Hasil analisis regresi linear sederhana antara variabel salinitas terhadap berat basah akar (A) dan berat kering akar (B) semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan.

Gambar 8A pada analisis regresi linear sederhana variabel salinitas terhadap berat basah akar menunjukkan nilai $y = -67,29x + 4,940$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 67,29 satuan menjadi 62,35. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel berat basah akar. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,118 atau 11,8%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel berat basah akar semai *A. officinalis* hanya sebesar 11,8%. Sisanya sekitar 88,2% variabel berat basah akar semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

Berdasarkan Gambar 8B pada analisis regresi linear sederhana variabel salinitas terhadap berat kering akar, nilai $y = -7,270x + 0,866$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 7,270 satuan menjadi 6,404. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel berat kering akar. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,021 atau 2,1%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel berat kering akar semai *A. officinalis* hanya sebesar 2,1%. Sisanya sekitar 97,9% variabel berat kering akar semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

D. Regresi linear sederhana antara variasi salinitas terhadap berat basah tajuk dan berat kering tajuk

Hasil analisis regresi tingkat variasi salinitas terhadap berat basah tajuk dan berat kering tajuk disajikan dalam Gambar 9.



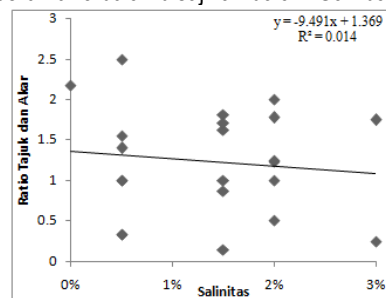
Gambar 9. Hasil analisis regresi linear sederhana antara variabel salinitas terhadap berat basah tajuk (A) dan berat kering tajuk (B) semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan.

Gambar 9A pada analisis regresi linear sederhana variabel salinitas terhadap berat basah tajuk menunjukkan nilai $y = -53,68x + 4,730$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 53,68 satuan menjadi 48,95. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel berat basah tajuk. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,035 atau 3,5%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel berat basah tajuk semai *A. officinalis* hanya sebesar 3,5%. Sisanya sekitar 96,5% variabel berat basah tajuk semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

Berdasarkan Gambar 9B pada analisis regresi linear sederhana variabel salinitas terhadap berat kering tajuk, nilai $y = -8,990x + 1,106$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 8,990 satuan menjadi 7,884. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel berat kering tajuk. Nilai Koefisien determinasi (R^2) = 0,008 atau 0,8%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel berat kering tajuk semai *A. officinalis* hanya sebesar 0,8%. Sisanya sekitar 99,2% variabel berat kering tajuk semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

E. Regresi linear sederhana antara variasi salinitas terhadap rasio tajuk dan akar

Regresi linear sederhana antara variasi salinitas terhadap parameter rasio tajuk dan akar pada semai *A. officinalis* berumur 3 bulan disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 10. Hasil analisis regresi linear sederhana antara variabel salinitas terhadap rasio tajuk dan akar semai *A. officinalis* pada umur 3 bulan.

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan nilai $y = -9,491x + 1,369$. Jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 9,491 satuan menjadi 8,122. Semakin besar perubahan yang terjadi pada variabel salinitas, maka akan semakin tinggi pula penurunan yang terjadi pada variabel rasio tajuk dan akar. Nilai Koefisien determinasi (R^2) adalah 0,014 atau 1,4%. Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel salinitas dalam mempengaruhi variabel rasio tajuk dan akar semai *A. officinalis* hanya sebesar 1,4%. Sisanya sekitar 98,6% variabel rasio tajuk dan akar semai dipengaruhi oleh variabel bebas selain salinitas.

III. Korelasi antara Variasi Salinitas dengan Parameter Pengamatan semai *A. officinalis*

Korelasi merupakan teknik analisis yang termasuk dalam salah satu teknik pengukuran asosiasi/hubungan (Measures of association). Teknik ini berguna untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel (kadang lebih dari dua variabel) dengan skala-skala tertentu.

Hasil analisis korelasi antara variasi salinitas dengan parameter pengamatan semai *A. officinalis* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Korelasi antara Variasi Salinitas dengan Parameter Pengamatan

Salinitas	Tinggi Semai	Diameter Semai	Jumlah Daun	Luas Daun	Berat Basah Akar	Berat Basah Tajuk	Berat Kering Akar	Berat Kering Tajuk	Ratio Batang dan Akar
1	1								
0%	0,49	0,577**	0,728**	0,516*	0,534*	0,524*	0,519*	0,837**	0,59
3%	-0,121	0,630**	0,404	0,499*	0,514*	0,524*	0,519*	0,837**	0,689**

Keterangan : **: Korelasi signifikan pada taraf 0,01
*: Korelasi signifikan pada taraf 0,05.

Korelasi menunjukkan adanya hubungan antara parameter terhadap perlakuan yang bertujuan untuk mengukur derajat hubungan yang diberikan antara hubungan dengan variabel. Berdasarkan data Tabel 1, menunjukkan korelasi signifikan pada taraf 0,01 terdapat pada jumlah daun terhadap tinggi dengan nilai 0,516 korelasi, berat basah akar terhadap diameter dengan nilai korelasi 0,534, berat basah tajuk terhadap luas daun dengan nilai korelasi 0,524 dan berat kering akar terhadap berat basah akar dengan nilai korelasi 0,519. Nilai korelasi di atas menunjukkan korelasi yang terjadi antara parameter terhadap perlakuan besar atau bersifat positif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haryono (2001), sifat-sifat koefisien korelasi antara lain nilai koefisien korelasi berkisar dari -1 sampai dengan 1 atau $-1 \leq r \leq 1$. Bila nilai $r = 0$ atau mendekati 0, berarti antara dua peubah yang diobservasi (misal X atau Y) tidak terdapat hubungan atau hubungannya sangat lemah. Bila $r = -1$ atau mendekati -1, berarti X dan Y sangat kuat tetapi hubungannya bersifat negatif (berlawanan) dan bila $r = 1$ atau mendekati 1 berarti hubungan X dan Y juga besar dan hubungannya bersifat positif.

Berdasarkan Tabel 1, juga dapat di lihat korelasi signifikan pada taraf 0,05 terjadi pada diameter terhadap tinggi dengan nilai korelasi 0,577, jumlah daun terhadap diameter dengan nilai korelasi 0,7, luas daun terhadap tinggi dengan nilai korelasi 0,801, berat basah tajuk terhadap tinggi,

diameter, jumlah daun dengan nilai korelasi masing-masing 0,785; 0,740 dan 0,799. Berat kering akar berkorelasi terhadap diameter, jumlah daun, luas daun, dan berat basah tajuk dengan nilai korelasi masing-masing 0,710; 0,558; 0,547 dan 0,837. Berat kering tajuk berkorelasi terhadap tinggi, diameter, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, dan berat kering akar dengan nilai korelasi masing-masing 0,829; 0,720; 0,753; 0,586; 0,960 dan 0,870. Ratio tajuk dan akar berkorelasi terhadap tinggi, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, dan berat kering tajuk dengan nilai korelasi masing-masing 0,630; 0,499; 0,514; 0,622 dan 0,689. Nilai korelasi tersebut menunjukkan korelasi yang terjadi antara parameter terhadap perlakuan besar atau bersifat positif.

IV. Ekstraksi Lipid dan Analisis *Non-saponifiable* Lipids (NSL)

Hasil analisis ekstrak lipid serta NSL pada semai *A. officinalis* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ekstrak Lipid dan NSL pada Tajuk dan Akar Semai *A. officinalis*.

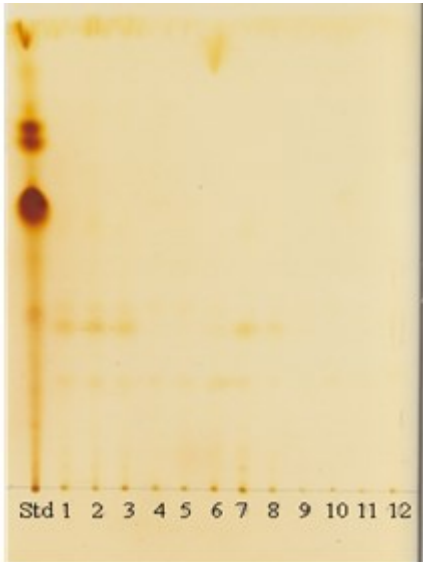
Jenis	Jaringan	Dry Weight (g)	Berat sampel (mg)	Total Ekstrak Lipid (mg)	Polyisoprenoid
<i>A. officinalis</i>	Tajuk	53,23	83	96,67	1,16
0%	Akar	53,53	142,5	80	0,56
<i>A. officinalis</i>	Tajuk	53,47	54,5	86,67	1,59
3%	Akar	53,94	44	26,67	0,61

Analisis terhadap kandungan lipid serta NSL dilakukan pada bagian tajuk dan akar *A. officinalis* dengan konsentrasi salinitas 0% (kontrol) dan 3%. Berdasarkan Tabel 2, ekstrak lipid tertinggi terdapat pada tajuk *A. officinalis* dengan konsentrasi salinitas 0%, yaitu dengan nilai 96,67 mg sedangkan total lipid terendah terdapat pada akar *A. officinalis* pada konsentrasi salinitas 3%, dengan nilai 26,67 mg. Selain itu, kadar polyisoprenoid tertinggi terdapat pada tajuk *A. officinalis* dengan konsentrasi salinitas 3% sebesar 1,59 sedangkan kadar polyisoprenoid terendah terdapat pada akar *A. officinalis* dengan konsentrasi salinitas 0% sebesar 0,59.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis NSL terlebih dahulu sebelum dilakukannya analisis terhadap polyisoprenoid, karena data hasil NSL lebih baik dibandingkan dengan data hasil *saponifiable lipids*. Basyuni *et al.* (2007) melaporkan NSL pada dasarnya menunjukkan bagian lipid yang sederhana, (kecuali asam lemak yang merupakan *saponifiable lipids*) mengandung sterol, rantai panjang alkohol, dan alkanes. NSL umumnya mewakili fraksi lipid yang lebih stabil daripada *saponifiable lipids* (asam lemak). NSL juga resisten terhadap degradasi yang disebabkan mikroba.

V. Analisis *One-Dimensional Plate Thin-Layer Chromatography* (1D-TLC)

Untuk menentukan polyisoprenoid yang terkandung dalam *A. officinalis* yang telah diberikan perlakuan variasi salinitas, dilakukan penelitian menggunakan 1D-TLC. Hasil analisis 1D-TLC semai *A. officinalis* disajikan dalam Gambar 11.



Gambar 11. Hasil analisis polyisoprenoid *A. officinalis* menggunakan 1D-TLC

Keterangan :

- Std : Standard dolichol
 1,2 dan 3 : Dolichol pada tajuk *A. officinalis* perlakuan kontrol
 4,5 dan 6 : Dolichol pada tajuk *A. officinalis* perlakuan salinitas 3
 7,8 dan 9 : Dolichol pada akar *A. officinalis* perlakuan kontrol
 10,11 dan 12 : Dolichol pada akar *A. officinalis* perlakuan salinitas 3%

Std. merupakan standar keberadaan dolichol pada makhluk hidup. Senyawa dolichol umumnya terdapat pada hewan dan sangat jarang terdapat pada tumbuhan. Pada Gambar 11, dapat dilihat bahwa tidak ditemukan senyawa dolichol yang signifikan pada tajuk maupun akar semai *A. officinalis* umur 3 bulan. Tidak adanya senyawa dolichol disebabkan oleh jumlah berat kering tanaman serta total ekstrak lipid untuk masing-masing perlakuan yang tidak mencukupi untuk dilakukannya analisis polyisoprenoid.

Rendahnya tingkat kesuburan tanah yang hanya menggunakan media pasir juga menjadi salah satu penyebab rendahnya berat kering tanaman *A. officinalis* yang diperoleh. Selain itu, tingkat salinitas sangat mempengaruhi pertumbuhan semai *A. officinalis*. Ubudiyah dan Tutik (2013) melaporkan adanya cekaman salinitas dengan konsentrasi tertentu dapat menyebabkan penyerapan hara dan pengambilan air terhalang sehingga menyebabkan pertumbuhan abnormal atau lambat. Selain itu, sebuah kondisi biologis yang mampu memberikan efek cekaman pada suatu tanaman dimungkinkan memberikan efek yang menguntungkan bagi tanaman yang lainnya. Sel yang terpapar oleh cekaman salinitas (NaCl) akan menghabiskan lebih banyak energi metabolismenya daripada pada kondisi tanpa cekaman salinitas (NaCl), sehingga energi yang dihasilkan lebih banyak digunakan untuk mengatur penyesuaian osmotik dan berdampak pada penurunan massa sel dan berdampak pada pengurangan rata-rata massa sel pada konsentrasi NaCl yang semakin tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pertumbuhan semai *A. officinalis* terbaik terdapat pada tingkat kontrol

2. Analisis korelasi menunjukkan bahwa tingkat salinitas berkorelasi positif
3. Ekstrak lipid tertinggi terdapat pada tajuk *A. officinalis* 0%, yaitu dengan rata-rata nilai 96,67 mg, dan total lipid terendah terdapat pada akar *A. officinalis* 3%, dengan rata-rata nilai 26,67 mg.
4. Hasil analisis 1D – TLC tidak ditemukan senyawa dolichol yang signifikan pada tajuk maupun akar semai *A. officinalis* umur 3 bulan.

Saran

Sebaiknya *A. officinalis* di tanam dan di rawat selama 6 hingga 9 bulan sebelum dilakukan analisis polyisoprenoid agar berat kering tanaman yang dibutuhkan untuk analisis ini dapat terpenuhi. Untuk pembibitan *A. officinalis*, pada kontrol sebaiknya menggunakan lebih dari 3 ulangan yang hidup, agar data yang di dapat lebih signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoe, S. 1993. *Ecology and Management of Mangroves*. Bangkok: IUCN.
- Backer, C. A. and R. C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1965. *Flora of Java*. Vol. II. Groningen: P. Noordhoff
- Basyuni, M., Baba S., Takara *et al* 2007. *Isoprenoids of Okinawan Mangroves as Lipid Input Into Estuarine Ecosystem*. *J. Oceanogr.* 63. 601-608
- Bengen, D. G. 2000. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Campbell. 2003. *Biologi Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Chapman, V. J. 1997. *Mangrove Vegetation*, dalam *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*, Noor, R.Y., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadiputra. 1999. PHKA/WI-IP, Bogor]
- Fahrudin, F. 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstraks Teh dan Pupuk Kascing*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fofonoff, N. P. dan Lewis, E. L. 1979. *A practical salinity scale*. *J. Oceanografi.* 35: 63–64.
- Giri, C. E., Ochieng L. L., Tieszen *et al*. 2011. *Status and Distribution of Mangrove Forest of The World Using Earth Observation Satellite Data Global Ecology and Biogeography*. 20, 154-159. Blackwell Publishing Ltd. USA.
- Gosalam, S., N. Juli dan Taufikurahman. 2000. *Isolasi bakteri dari ekosistem mangrove yang mampu mendegradasi residu minyak bumi*. D113-122. Prosiding Konferensi Nasional II Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia. Makasar.
- Hardjadi, S. S. dan Yahya. 1988. *Fisiologi Stress Lingkungan*. PAU – IPB. Bogor.

- Haryono, S. K. 2001. Heritabilitas dan korelasi genotipe jemponan indeks panen dan indeks beberapa nomor contoh kecipir. *Zuriat* 22 (1):38-47
- Hutabean, E, E., C. Kusmana dan H. R. Dewi. 1999. Studi Kemampuan Tumbuh Anakan Mangrove Jenis *RhizoPora mucronata*, *RhizoPora gimnorrhizadan* *Avicennia marina* pada Berbagai Tingkat Salinitas. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* V(1), 77-85.
- Istomo. 1992. Tinjauan ekologi hutan mangrove dan pemanfaatannya di Indonesia. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Lewis, R. R. 1990. *Creation and restoration of coastal wetlands in Puerto Rico and the US Virgin Islands*. In Kusler J.A. and M.E. Kentula (ed.) *Wetland Creation and Resto-ration: The Status of Science, Vol. I: Regional Reviews*. Washington: Island Press.
- Lindgren, B. O. 1965. *Homologous aliphatic C30-C45 terpenols in birch wood*. *Acta ChemScand.*, 19: 1317-26.
- Mankowski T, Jankowski W, Chojnacki T, Franke P. 1976. C55-dolichol: occurrence in pig liver and preparation by hydrogenation of plant undecaprenol. *Biochemistry.*, 10: 2125-30.
- Mansour, M. M. F., van Hasselt P. R., dan Kuiper P. J. C. 1994. *Plasma membrane lipid alternations induced by NaCl in winter wheat roots*. *Physiol. Plant.* 92: 473-478.
- MoE (Minister of Environment). 1997. *National Strategy for Mangrove Management in Indonesia. Volume 2 (mangrove in Indonesia current status)*. Jakarta: Office of the Minister of Environment, Departement of Forestry, Indonesian Institute of Science, Department of Home Affairs and The Mangrove Foundation.
- Noor, Y. R., M. Khazali dan I. N. N. Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PKA/WI-IP. Bogor.
- Pangaribuan, N. 2001. Hardening dalam Upaya Mengatasi Efek Toksik pada Tanaman Bayam (*Amaranthus*, sp.). hal: 25 – 29.
- Primavera, J. H. 1993. *A critical review of shrimp pond culture in the Philippines. reviews in fisheries. Science* 1 (2): 151-201.
- Salisbury, F. B dan Cleon W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid I. ITB. Bandung. Hal. 67-72.
- Spalding, M., Kainuma, M., dan Collins, L. 2010. *World Atlas of Mangroves di Indonesia*. Bogor: PKA/ WI_IPB.
- Sukardjo, S. 1985. *Conservation of The Marine Life of Mangroves Forest, Estuaries and Wetland Vegetation in Cimanuk Nature Reserve*, BIOTROP Spec. Publ. No. 30. 1985.
- Ubadiyah, I. W. A. dan Tutik N. 2013. Respon Kalus Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) pada Kondisi Cekaman Salinitas (NaCl) secara *In Vitro*. *Sains dan Seni Pomits*, 2(2):2337-3520.
- Wojtas, M., Tomasz B., Seiji T., Hiroshi S., Tadeusz C., Witold D., dan Ewa S. 2004. *Polyisoprenoid alcohols from the mushroom *Lentinus edodes**. *Chemistry and Physics of Lipids* 130: 109-115.