

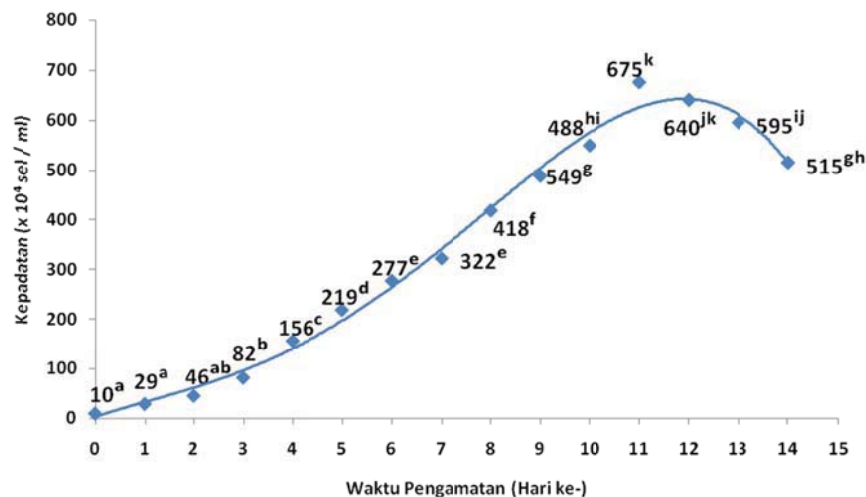
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. pada Perbedaan Salinitas

Pertumbuhan kultur *Nannochloropsis* sp diketahui dengan menghitung kepadatan selnya setiap 24 hari sekali. Hasil dari perhitungan pertumbuhan sel *Nannochloropsis* sp disajikan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 ppt.

Berdasarkan gambar 5 diatas menunjukkan bahwa perlakuan dengan media bersalinitas 30 ppt memberikan respon pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. berpola polynomial. Pola pertumbuhan tersebut terdiri dari 4 fase yaitu fase lag, eksponensial, stasioner dan kematian. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa fase lag atau disebut juga dengan fase penyesuaian pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. terdapat pada hari ke 0 hingga hari ke 2 dengan

kepadatan sel pada hari ke 0, 1 dan 2 tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) yaitu sebesar 10×10^4 sel/ml hingga 46×10^4 sel/ml.

Fase eksponensial atau fase log pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. terdapat pada hari ke 2 hingga hari ke 11 dengan kepadatan sel 46×10^4 sel/ml hingga 675×10^4 sel/ml. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa kepadatan sel pada hari ke 2 dan 3 tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$) tetapi berbeda nyata lebih rendah dengan kepadatan sel di hari eksponensial berikutnya ($p < 0,05$). Kepadatan sel pada hari ke 3, 4, 5 dan 6 mengalami peningkatan terus menerus secara nyata ($p < 0,05$), tetapi kepadatan sel pada hari ke 6 dan 7 saling tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$). Kepadatan sel pada hari ke 7, 8, 9, 10, dan 11 mengalami peningkatan terus menerus secara nyata ($p < 0,05$).

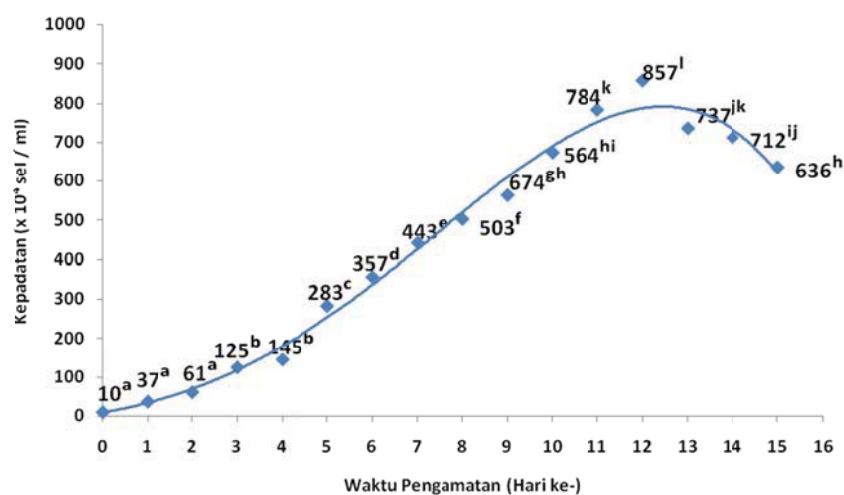
Fase stasioner pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. terdapat pada hari ke 11 hingga hari ke 12 dengan kepadatan sel 675×10^4 sel/ml hingga 640×10^4 sel/ml. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa kepadatan sel pada hari ke 11 dan 12 tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$).

Fase kematian *Nannochloropsis* sp. terdapat pada hari ke 12 hingga hari ke 14 dengan kepadatan sel 640×10^4 sel/ml hingga 515×10^4 sel/ml. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa kepadatan sel pada hari ke 12, 13 dan 14 mengalami penurunan terus menerus secara signifikan ($p < 0,05$).

Kepadatan sel pada perlakuan media bersalinitas 30 ppt mengalami perubahan ditiap hari pengamatan. Perubahan tersebut adalah peningkatan kepadatan sel dan penurunan kepadatan sel. Peningkatan kepadatan sel tersebut memiliki data dengan rentang $16,409 \times 10^4$ sel/ml sampai dengan $126,533 \times 10^4$

sel/ml. Sedangkan penurunan kepadatan sel tersebut memiliki data dengan rentang $-35,244 \times 10^4$ sel/ml sampai dengan $-80,311 \times 10^4$ sel/ml.

Perlakuan media salinitas 30 ppt memberikan respon pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dengan pola non-linier yaitu polynomial. Polynomial ortogonal dengan persamaan $y = -0,898 x^3 + 17,31 x^2 - 29,84 x + 32,49$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 0,985$. Kurva pertumbuhan menunjukkan bahwa terdapat puncak pertumbuhan dengan kepadatan tertinggi pada hari pengamatan ke 11 yaitu sebesar 675×10^4 sel/ml.



Gambar 6. Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 35 ppt.

Berdasarkan gambar 6 diatas menunjukkan bahwa perlakuan dengan media bersalinitas 35 ppt memberikan respon pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. berpola polynomial. Pola pertumbuhan tersebut terdiri dari 3 fase yaitu fase lag, eksponensial dan kematian, sedangkan fase stasioner tidak terlihat dengan jelas. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa fase lag atau disebut juga dengan fase penyesuaian pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. terdapat

pada hari ke 0 hingga hari ke 2 dengan kepadatan sel pada hari ke 0, 1 dan 2 tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) yaitu sebesar 10×10^4 sel/ml hingga 61×10^4 sel/ml

Fase eksponensial atau fase log pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. terdapat pada hari ke 2 hingga hari ke 12 dengan kepadatan sel 61×10^4 sel/ml hingga 857×10^4 sel/ml. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa kepadatan sel pada hari ke 2 dan 3 berbeda nyata ($p < 0,05$). Kepadatan sel pada hari ke 3 dan 4 tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$) tetapi berbeda nyata lebih rendah dengan kepadatan sel di hari eksponensial berikutnya ($p < 0,05$). Kepadatan sel pada hari ke 4, 5, 6, 7, 8 dan 9 mengalami peningkatan terus menerus secara nyata ($p < 0,05$). Kepadatan sel pada hari ke 9 dan 10 saling tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$), tetapi mengalami peningkatan kepadatan sel secara nyata pada hari ke 11 dan 12 ($p < 0,05$).

Fase stasioner pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. tidak terlihat jelas, hal ini diduga fase tersebut terjadi sangat singkat sehingga dalam pengamatan di tiap hari belum terdeteksi. Fase kematian *Nannochloropsis* sp. terdapat pada hari ke 12 hingga hari ke 15 dengan kepadatan sel 857×10^4 sel/ml hingga 636×10^4 sel/ml. Berdasarkan hasil analisis one way anova menunjukkan bahwa kepadatan sel pada hari ke 11, 12, 13, 14 dan 15 mengalami penurunan terus menerus secara signifikan ($p < 0,05$).

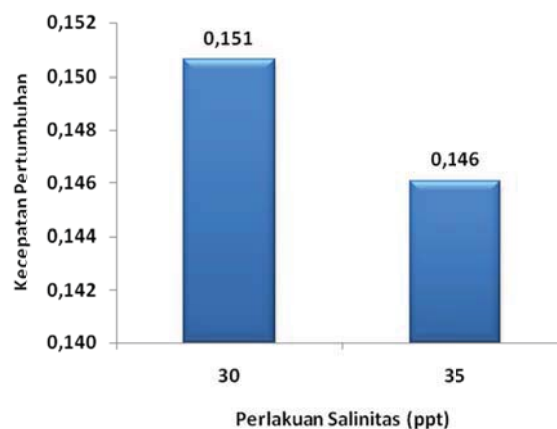
Kepadatan sel pada perlakuan media bersalinitas 35 ppt mengalami perubahan di tiap hari pengamatan. Perubahan tersebut adalah peningkatan kepadatan sel dan penurunan kepadatan sel. Peningkatan kepadatan sel tersebut memiliki data dengan rentang $20,107 \times 10^4$ sel/ml sampai dengan $137,858 \times 10^4$

sel/ml. Sedangkan penurunan kepadatan sel tersebut memiliki data dengan rentang $-24,267 \times 10^4$ sel/ml sampai dengan $-120,756 \times 10^4$ sel/ml.

Berdasarkan perlakuan media salinitas 35 ppt memberikan respon pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dengan pola non-linier yaitu polinomial. Polinomial ortogonal dengan persamaan $y = -0,934 x^3 + 18,3 x^2 - 23,51 x + 32,09$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 0,986$. Kurva pertumbuhan menunjukkan bahwa terdapat puncak pertumbuhan dengan kepadatan tertinggi pada hari pengamatan ke 12 yaitu sebesar 857×10^4 sel/ml.

4.1.2. Kecepatan Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.

Nilai kecepatan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. didapatkan dengan membandingkan kepadatan awal dengan hari ke-n sesuai dengan rumus perhitungan kecepatan pertumbuhan yang digunakan oleh Hirata *et al.*, (1981). Kecepatan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. diperoleh melalui perhitungan kepadatan setiap harinya hingga hari pemanenan kultur skala laboratorium dengan perlakuan salinitas yang berbeda disajikan pada Gambar 7.

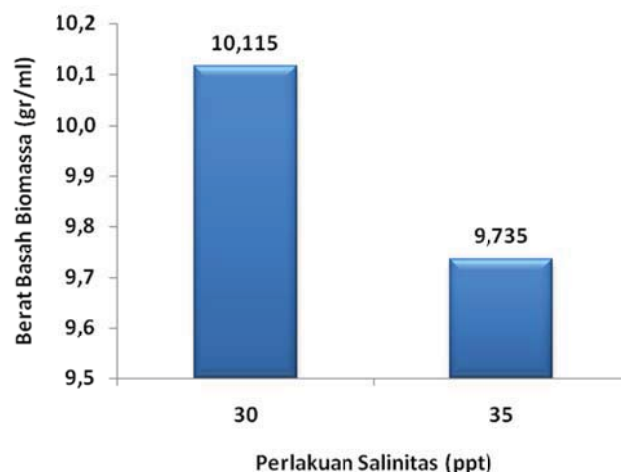


Gambar 7. Kecepatan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 dan 35 ppt.

Berdasarkan (Gambar 7) kecepatan pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan 30 ppt dengan nilai 0,151 sel/hari, sedangkan perlakuan salinitas 35 ppt memiliki nilai kecepatan pertumbuhan sebesar 0,146 sel/hari. Peningkatan salinitas dari 30 ppt ke 35 ppt terhadap *Nannochloropsis* sp. mengakibatkan terjadinya penurunan kecepatan pertumbuhan secara linier dengan persamaan $y = -0,004x + 0,155$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 1$. Penurunan kecepatan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dari perlakuan salinitas 30 ppt ke 35 ppt sebesar -3,028 sel/hari.

4.1.3. Berat Basah Biomassa *Nannochloropsis* sp.

Berdasarkan hasil penelitian *Nannochloropsis* sp. yang dikultur dengan perlakuan salinitas pada skala laboratorium untuk memproduksi biomassa yang disajikan pada gambar 8.

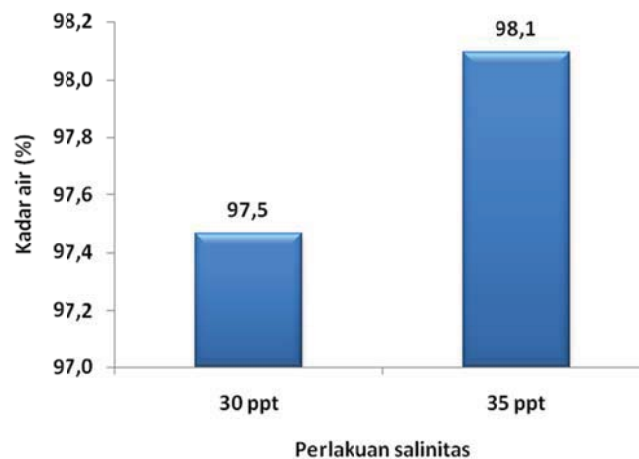


Gambar 8. Berat basah biomassa *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 dan 35 ppt.

Hasil panen biomassa basah tertinggi didapat pada perlakuan 30 ppt dengan nilai 10,115 gr/ml, sedangkan perlakuan salinitas 35 ppt memiliki nilai berat basah biomassa sel sebesar 9,735 gr/ml. Peningkatan salinitas dari 30 ppt ke 35 ppt terhadap *Nannochloropsis* sp. mengakibatkan terjadinya penurunan berat basah biomassa sel secara linier dengan persamaan $y = -0,38x + 10,49$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 1$. Penurunan berat basah biomassa sel *Nannochloropsis* sp. dari perlakuan salinitas 30 ppt ke 35 ppt sebesar -3,757 gr/ml.

4.1.4. Kadar Air Sel *Nannochloropsis* sp.

Berdasarkan data berat basah biomassa sel dan berat kering biomassa sel *Nannochloropsis* sp. maka dapat dilakukan perhitungan persentase kadar air sel *Nannochloropsis* sp. yang disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Kadar air *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 dan 35 ppt.

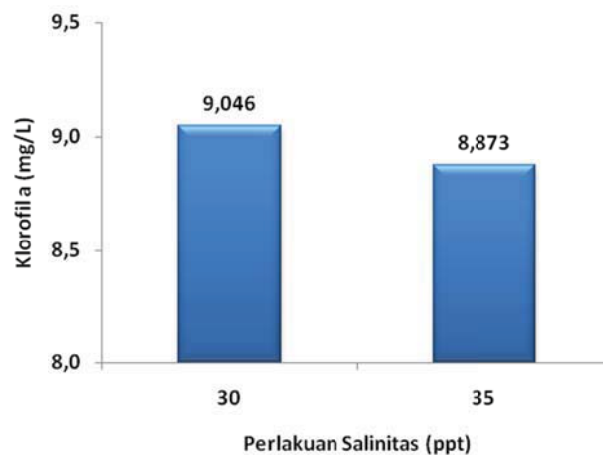
Berdasarkan gambar 2 diatas menunjukkan bahwa kadar air sel tertinggi didapat pada perlakuan 35 ppt dengan nilai 98,1 %, sedangkan perlakuan salinitas

30 ppt memiliki nilai kadar air sel sebesar 97,5 %. Peningkatan salinitas dari 30 ppt ke 35 ppt terhadap *Nannochloropsis* sp. mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar air sel secara linier dengan persamaan $y = 0,629x + 96,83$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 1$. Peningkatan kadar air sel *Nannochloropsis* sp. dari perlakuan salinitas 30 ppt ke 35 ppt sebesar 0,646 %.

4.1.5. Kandungan Pigmen (Klorofil dan Karotenoid)

4.1.5.1. Klorofil a

Klorofil-a dianalisis dengan metode spektrofotometer dengan menggunakan pelarut aseton 90%. Nilai absorbansi dan kadar Klorofil-a *Nannochloropsis* sp. dengan perlakuan salinitas disajikan pada gambar 10.



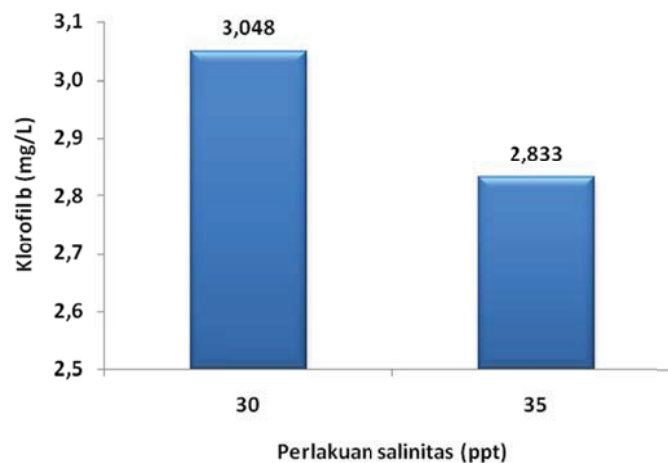
Gambar 10. Kadar klorofil a mikroalga *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 dan 35 ppt.

Berdasarkan gambar 2 diatas menunjukkan bahwa kadar klorofil-a tertinggi didapat pada perlakuan 30 ppt dengan nilai 9,046 mg/L, sedangkan perlakuan salinitas 35 ppt memiliki nilai kadar klorofil-a sebesar 8,873 mg/L. Peningkatan salinitas dari 30 ppt ke 35 ppt terhadap *Nannochloropsis* sp. mengakibatkan terjadinya penurunan kadar klorofil-a secara linier dengan

persamaan $y = -0,173x + 9,219$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 1$. Penurunan klorofil-a *Nannochloropsis* sp. dari perlakuan salinitas 30 ppt ke 35 ppt sebesar -1,917 mg/L.

4.1.5.2. Klorofil b

Klorofil-b dianalisis dengan metode spektrofotometer dengan menggunakan pelarut aseton 90%. Nilai absorbansi dan kadar Klorofil-b *Nannochloropsis* sp. dengan perlakuan salinitas disajikan pada gambar 11.



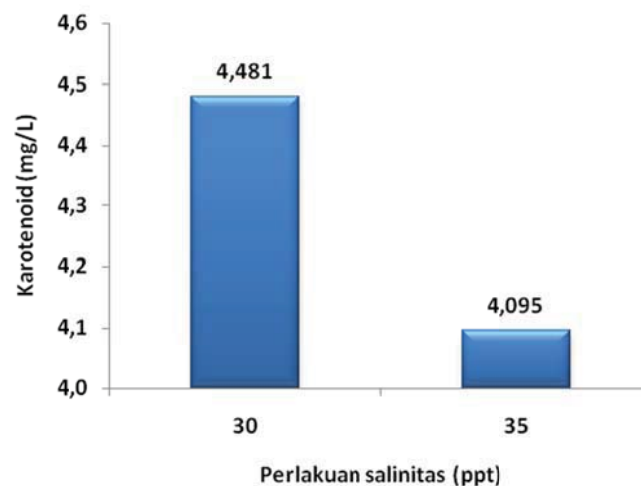
Gambar 11. Kadar klorofil b mikroalga *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 dan 35 ppt.

Berdasarkan gambar 2 diatas menunjukkan bahwa kadar klorofil-b tertinggi didapat pada perlakuan 30 ppt dengan nilai 3,048 mg/L, sedangkan perlakuan salinitas 35 ppt memiliki nilai kadar klorofil-b sebesar 2,833 mg/L. Peningkatan salinitas dari 30 ppt ke 35 ppt terhadap *Nannochloropsis* sp. mengakibatkan terjadinya penurunan kadar klorofil-b secara linier dengan persamaan $y = -0,215x + 3,264$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 1$.

Penurunan klorofil-b *Nannochloropsis* sp. dari perlakuan salinitas 30 ppt ke 35 ppt sebesar -7,080 mg/L.

4.1.5.3. Karotenoid

Pigmen karotenoid terdapat pada mikroalga *Nannochloropsis* sp. yang dianalisa dengan metode spektrofotometer. Hasil kandungan pigmen karotenoid pada *Nannochloropsis* sp. yang dikultur dengan salinitas berbeda disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Kadar karotenoid mikroalga *Nannochloropsis* sp. pada perlakuan media bersalinitas 30 dan 35 ppt.

Berdasarkan gambar 2 diatas menunjukkan bahwa kadar karotenoid tertinggi didapat pada perlakuan 30 ppt dengan nilai 4,481 mg/L, sedangkan perlakuan salinitas 35 ppt memiliki nilai kadar karotenoid sebesar 4,095 mg/L. Peningkatan salinitas dari 30 ppt ke 35 ppt terhadap *Nannochloropsis* sp. mengakibatkan terjadinya penurunan kadar karotenoid secara linier dengan persamaan $y = -0,385x + 4,866$ dengan nilai koefisien determinan sebesar $R^2 = 1$.

Penurunan kadar karotenoid *Nannochloropsis* sp. dari perlakuan salinitas 30 ppt ke 35 ppt sebesar -8,608 mg/L.

4.1.6. Kualitas Air Media

Kualitas air media yang diamati pada penelitian ini meliputi: pH, suhu dan DO. Hasil pengukuran kualitas air media kultur *Nannochloropsis* sp. ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kualitas Air Media Kultur *Nannochloropsis* sp. dengan Perlakuan Salinitas

Parameter	Perlakuan		Referensi
	Salinitas 30 ppt	Salinitas 35 ppt	
pH	7,0-7,5	7,0-7,5	4,5 - 9,3*
Suhu (°C)	24,7-29,0	24,4-29,0	25 - 35 °C**
DO (mg/L)	5,3-7,4	5,9-7,5	-

Keterangan: (*) : Prihatini *et al*, 2005 dalam Nurlaili *et al.*, 2015; (**) : Taw, 1990

Hasil pengukuran parameter lingkungan media kultur menunjukkan bahwa kisaran kualitas air media kultur masih berada dalam kisaran *Nannochloropsis* sp. untuk tumbuh. Nilai pH antara 7 - 7,5, suhu antara 24,7 – 29,0 °C, dan DO berkisar antara 5,3 – 7,5 mg/L.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Kecepatan Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.

Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh perlakuan salinitas terhadap kecepatan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.. Hal tersebut diduga karena salinitas memiliki pengaruh terhadap tekanan osmotik yang dapat mempengaruhi kecepatan sel dalam menyerap nutriennya. Menurut Erlina (2007), kadar garam

yang berubah-ubah dalam air dapat menimbulkan hambatan bagi kultur mikroalga. Salinitas yang terlalu tinggi menyebabkan terganggunya tekanan osmotik kultivan. Menurut Erdmann and Hagemann (2001) *dalam* Imron *et al.*, (2016) menambahkan bahwa tingginya konsentrasi garam pada media yang didominasi oleh ion Na^+ dan Cl^- dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan osmotik yaitu antara bagian dalam sel dengan media hidupnya yang menyebabkan air dalam sel banyak keluar.

Perlakuan 30 ppt menghasilkan kepadatan puncak yang paling rendah (675×10^4 sel/ml) dengan waktu pencapaian yang lebih cepat dibanding perlakuan 35 ppt. Hal tersebut diduga sel pada perlakuan 30 ppt tumbuh dengan memperbesar ukuran selnya sehingga penyerapan nutrisi lebih besar. Menurut Myers (1955) *dalam* Wulandari (2011), faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan (μ) adalah kandungan unsur hara yang terdapat dalam media kultur. Menurut Rusyani (2001), terjadi penurunan jumlah sel karena kandungan nutrisi pada media kultur berada dalam jumlah yang terbatas. Kandungan nutrisi pada awal kultur yang masih tinggi, dimanfaatkan oleh masing-masing sel untuk melakukan pertumbuhan. Peningkatan jumlah sel akan terhenti pada satu titik puncak populasi (fase eksponensial), pada fase ini kebutuhan nutrisi akan semakin besar, sedangkan tidak adanya penambahan nutrisi selama masa kultur berlangsung sehingga menyebabkan penurunan jumlah sel dalam waktu yang lebih cepat. Pertumbuhan pada perlakuan 30 ppt memiliki nilai kecepatan pertumbuhan yang lebih tinggi ($k = 0,151$ sel/hari). Salinitas 30 ppt merupakan kisaran salinitas yang

toleran bagi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. yaitu 20-30 ppt (Hirata, 1981), sehingga mikroalga pada perlakuan 30 ppt mampu tumbuh secara optimal.

4.2.2 Berat Basah Biomassa dan Kadar Air *Nannochloropsis* sp.

Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh perlakuan salinitas terhadap berat basah biomassa dan kadar air *Nannochloropsis* sp.. Hal tersebut diduga karena salinitas yang tinggi atau rendah menyebabkan kondisi stres pada mikroalga, kondisi stres ini dapat mempengaruhi produksi lipid *Nannochloropsis* sp. yang berpengaruh terhadap berat basah biomassa dan kadar air. Salinitas mempengaruhi beberapa mekanisme biokimia dan fisiologis seperti produksi lipid dan pertumbuhan yang penting dalam organisme laut (Fava dan martini, 1988 dalam Adenan *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa berat basah biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan 30 ppt, sedangkan kadar air tertinggi pada perlakuan 35 ppt. Hasil tersebut diduga berasal dari tingginya kandungan lipid yang diproduksi pada perlakuan 30 ppt. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Harimurti *et al.*, (2013), bahwa semakin besar konsentrasi NaCl (salinitas tinggi) maka semakin besar kandungan lipidnya. Menurut Margaret *et al.*, (1984) dalam Harimurti *et al.*, (2013), bahwa keadaan stress menghasilkan kadar lipid lebih besar dan terhambatnya pertumbuhan mikroalga. Kadar salinitas yang tinggi dalam penelitian ini termasuk salah satu keadaan stress bagi alga. Berdasarkan penelitian Rai *et al.*, (2015), tingginya kandungan lipid diikuti dengan tingginya berat basah biomassa.

4.2.3. Kandungan Pigmen (Klorofil dan Karotenoid) *Nannochloropsis* sp.

Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh perlakuan salinitas terhadap kandungan pigmen klorofil-a,b dan karotenoid *Nannochloropsis* sp. Hal tersebut diduga karena salinitas berpengaruh terhadap laju fotosintesis dan tekanan osmotik media kultur yang merupakan keseimbangan antara bagian dalam sel dengan lingkungannya. Mikroalga *Nannochloropsis* sp. mampu mentolerir salinitas yang ekstrim dengan cara membentuk zat organik yang aktif secara osmotik pada sel (Soeder dan Stengel, 1974). Pada Kadar pigmen pada *Nannochloropsis* sp. ini dipengaruhi oleh adanya proses fotosintesis. Proses fotosintesis ini membutuhkan energi cahaya yang kemudian diserap oleh protein yang mengandung klorofil-a (Bold and Wynne, 1985). Produksitas pigmen karotenoid dipengaruhi oleh salinitas (Cifuentes *et al.*, 2001; Fazeli *et al.*, 2005).

Pada salinitas tinggi sel mampu bertahan hidup karena adanya bantuan gliserol yang berfungsi sebagai mendukung tekanan osmotik untuk menyeimbangkan proses osmolaritas pada sel bagian luar (*extracellular*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa klorofil-a dan klorofil-b memiliki pola yang sama, hal ini dikarenakan klorofil-b merupakan pigmen aksesoris yang merupakan komponen fitoplankton hijau (chlorophyta) dan dapat diketahui dengan membaca slope dari klorofil-a (APHA, 2005). Namun, klorofil-b memiliki daya serap terhadap intensitas cahaya lebih pendek dibandingkan dengan klorofil-a. Hal ini karena pada klorofil-b mengalami proses transformasi dengan cepat kedalam bentuk karbohidrat produk akhir dari proses fotosintesis dan bahan oksigen yang lain (Borowitzka, 1992; Herring, 1990).

Kandungan klorofil-a dan klorofil-b tertinggi terdapat pada perlakuan 30 ppt. Hal ini diduga karena proses fotosintesis pada perlakuan 30 ppt berlangsung optimal sehingga mampu menghasilkan tingginya kandungan klorofil-a dan klorofil-b. Selain itu, kandungan klorofil yang tinggi pada perlakuan 30 ppt juga diikuti dengan laju pertumbuhan yang tinggi pula. Menurut Li *et al.*, (2006), klorofil merupakan komponen kloroplas yang utama dan relatif berkorelasi positif dengan laju fotosintesis.

Kandungan klorofil-a dan klorofil-b yang tinggi pada perlakuan 30 ppt tidak diikuti dengan jumlah kepadatan sel yang tinggi pula. Hal ini diduga karena pada perlakuan 30 ppt, sel tidak tumbuh dengan cara membelah melainkan dengan cara memperbesar ukuran selnya. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Rachmayanti (2004), yaitu kelimpahan sel yang tinggi tidak selalu menghasilkan klorofil-ayang tinggi pula. Hal tersebut juga diduga karena *Nannochloropsis* sp. pada salinitas 30 ppt menggunakan energi dari hasil fotosintesisnya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya dan tidak digunakan untuk pembelahan sel (Schenk *et al.*, 2008).

Nannochloropsis sp. memproduksi pigmen karotenoid yang berperan dalam melindungi kloroplas dari kerusakan fotooksidatif sehingga menghasilkan pigmen kerotenoid yang tinggi pula. Kojo (2004), menyatakan bahwa karotenoid berperan sebagai pigmen penangkap cahaya untuk menyerap energi cahaya di kisaran 400-500 nm (biru) yang tidak dapat terserap oleh klorofil dan melewatkan energi eksitasi kepada molekul klorofil. Kandungan karotenoid yang tinggi pada salinitas 30 ppt diduga merupakan salinitas yang optimal untuk *Nannochloropsis*

sp. memproduksi karotenoid. Hal ini dikarenakan pada salinitas 30 ppt *Nannochloropsis* sp. membentuk pigmen karotenoid sebagai hasil metabolit sekunder, selain itu proses fotosintesi juga menghasilkan metabolit sekunder seperti glukosa.