

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelimpahan Populasi *Daphnia magna*

Hasil analisis pertumbuhan populasi *Daphnia magna* pada pemberian pakan komersil dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada lampiran3 sedangkan rata-rata dari setiap perlakuan pada tabel1 dibawah ini :

Tabel 1. Rata-rata Kelimpahan *Daphnia magna* (Ind/L) Selama Penelitian

Perlakuan	Kelimpahan Rata-Rata Ind/L	Puncak Populasi Pengamatan Hari Ke-
A	1411±2,50 ^a	10
B	2166±2,65 ^a	8
C	5010,33±1,89 ^b	12
D	3645,33±0,70 ^a	14

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0.05$), sedangkan huruf superscrip yang sama tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P > 0.05$)

Keterangan : Perlakuan A = Pemberian Pakan Dengan Dosis 0,02 gr/L
Perlakuan B = Pemberian Pakan Dengan Dosis 0,04 gr/L
Perlakuan C = Pemberian Pakan Dengan Dosis 0,06 gr/L
Perlakuan D = Pemberian Pakan Dengan Dosis 0,08 gr/L

Hasil analisis varian Lampiran 3 terlihat bahwa pemberian pakan komersil dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* ($P < 0,05$). Kelimpahan tertinggi terdapat pada perlakuan C (pemberian pakan dengan dosis 0,06 gr/L) dengan rata-rata 5010,33 Ind/L diikuti perlakuan D (pemberian pakan dengan dosis 0,08 gr/L) yaitu 3645,33 Ind/L, perlakuan B (pemberian pakan dengan dosis 0,04 gr/L) yaitu 2166 Ind/L dan perlakuan A (pemberian pakan dengan dosis 0,02 gr/L) yaitu 1411 Ind/L.

Berdasarkan uji lanjut LSD menunjukkan bahwasannya perlakuan A (1411±2,50) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (2166±2,65) dan D

(3645,33±1,89), sedangkan perlakuan C (5010,33±1,89) berbeda nyata dengan Perlakuan A (1411±2,50), B (2166±2,65), dan D (3645,33±0,70).

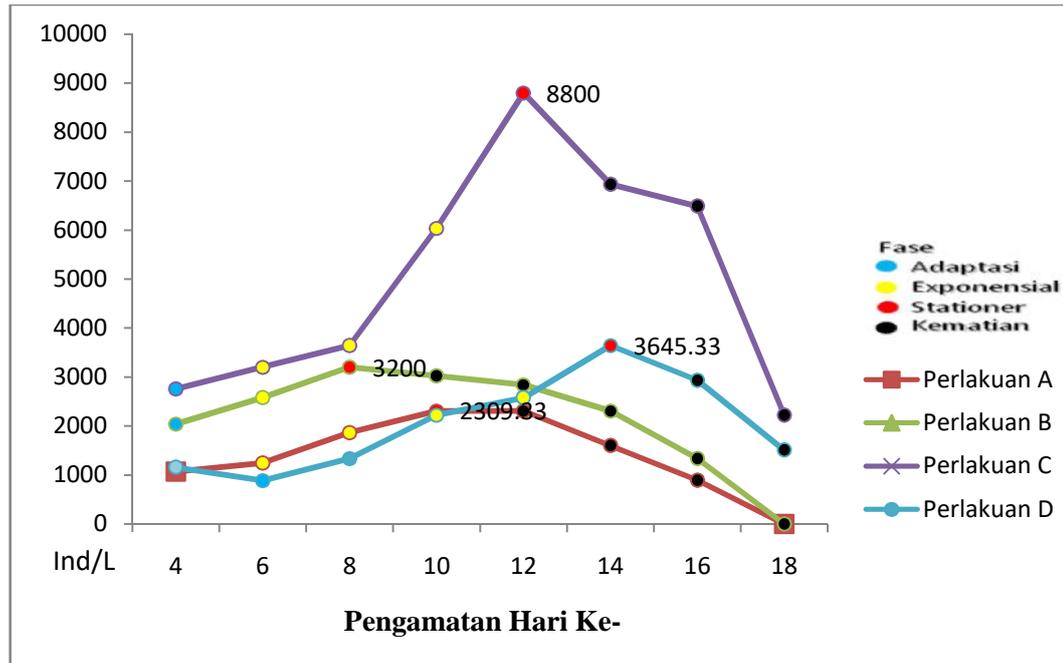
Pemberian pakan komersil dengan konsentrasi berbeda memberikan pertumbuhan dan kelimpahan populasi *Daphnia magna* yang berbeda pula. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis 0,06 gr/L menghasilkan pertumbuhan dan kepadatan puncak populasi *Daphnia magna* tertinggi dibandingkan dengan pemberian pakan dengan dosis 0,02 gr/L, 0,04 gr/L dan 0,08 gr/L. Hal ini diduga pemberian pakan dengan dosis 0,06 gr/L sudah mencukupi kebutuhan nutrisi populasi *Daphnia magna* yang dipelihara.

Pemberian pakan dengan dosis 0,02 gr/L dan 0,04 gr/L pada populasi *Daphnia magna* diduga belum mencukupi nutrisi yang dibutuhkan selama masa pemeliharaan sehingga menghasilkan pertumbuhan dan kepadatan puncak populasi *Daphnia magna* lebih rendah dibandingkan pemberian pakan dengan dosis 0,06 gr/L dan 0,08 gr/L. Sedangkan pemberian pakan dengan dosis 0,08 gr/L tidak termanfaatkan dengan baik oleh *Daphnia magna* sehingga banyak pakan yang terbuang.

Kandungan nutrisi dari pakan tepung Matahari Sakti (MS PF0) berupa protein sebanyak 40%, lemak sebanyak 6%, serat kasar 3%, abu 15% dan kadar air sebanyak 10% dipercaya mampu mencukupi dalam peningkatan pertumbuhan dan kelimpahan populasi *Daphnia magna*. Akan tetapi dengan berbedanya dosis pemberian pakan berarti berbeda pula jumlah pakan yang diberikan pada *Daphnia magna* sehingga terjadi kompetisi dalam merebutkan makanan antar individu. Hal ini didukung oleh **Gunawanti (2000)** dan **Casmuji (2002)** yang menyatakan

bahwa kurangnya pakan yang diberikan pada media kultur mengakibatkan terjadinya kompetisi makanan antar individu *Daphnia* sp sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelimpahan populasi *Daphnia* sp.

Hasil pengamatan pertumbuhan populasi *Daphnia magna* selama penelitian dirangkum dalam bentuk grafik seperti gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna* Selama Penelitian

Keterangan :
 Perlakuan A = Pemberian Pakan Komersil Dengan Dosis 0,02 gr/L
 Perlakuan B = Pemberian Pakan Komersil Dengan Dosis 0,04 gr/L
 Perlakuan C = Pemberian Pakan Komersil Dengan Dosis 0,06 gr/L
 Perlakuan D = Pemberian Pakan Komersil Dengan Dosis 0,08 gr/L

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa perlakuan C dengan jumlah populasi sebanyak 8.800 ind/L memiliki puncak populasi tertinggi pada pengamatan hari ke-12 diikuti perlakuan D dengan jumlah populasi sebanyak 3.645,33 ind/L pada pengamatan hari ke-14, perlakuan B dengan jumlah populasi sebanyak 3.200 ind/L pada pengamatan hari ke-8 dan perlakuan A dengan jumlah populasi sebanyak 2.309,33 ind/L pada pengamatan hari ke-10.

Tingginya nilai puncak populasi pada perlakuan C disebabkan tersedianya pakan yang diberikan secara kontinu dalam jumlah yang dapat memenuhi kebutuhan *Daphnia magna* pernyataan ini didukung oleh **Nasution (2015)** laju pertumbuhan dan kelimpahan populasi *Daphnia* sp tidak terlepas dari peran pakan yang tersedia. Namun pada pengamatan hari ke-6 terjadi penurunan populasi sampai akhir penelitian diduga akibat tingginya bahan beracun pada media pemeliharaan dikarenakan tidak ada pergantian air. Begitu juga dengan perlakuan A, B dan D setelah terjadi puncak populasi pada pengamatan berikutnya mengalami penurunan populasi karena pada saat populasi bertambah hingga mencapai puncaknya maka sisa-sisa pakan juga semakin bertambah pada media pemeliharaan yang mengakibatkan turunnya kualitas air pemeliharaan sehingga terjadi kematian pada *Daphnia magna*.

Hal ini didukung dengan tingginya amoniak pada setiap perlakuan pada tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pakan yang diberikan semakin tinggi amoniak pada akhir penelitian. Hal tersebut diduga karena pada dosis pemberian pakan yang tinggi mengakibatkan banyaknya sisa pakan yang menumpuk pada media pemeliharaan. **Ninggar (2016)** menyatakan bahwa dedak yang mengendap di dalam air akan menyebabkan adanya kandungan amoniak dikarenakan tingginya kandungan protein pada dedak. Menurut **Ansaka (2002)** dalam **Meilisa (2015)**, semakin besar konsentrasi pakan yang diberikan pada kultur *Daphnia* sp., maka jumlah organik yang terkandung di dalamnya semakin besar pula, sehingga dapat mengakibatkan kondisi lingkungan semakin kurang baik.

Menurut **Jusadi (2005)**, penurunan populasi terjadi akibat kualitas air menurun didalam media budidaya sejalan dengan bertambahnya jumlah populasi dengan kondisi ini pengelolaan kualitas media budidaya *Daphnia* sp perlu ditambahkan pergantian air budidaya. Kandungan organik yang terdapat dalam wadah kultur tidak dimanfaatkan secara optimal sehingga menyebabkan kekeruhan air dalam wadah kultur. Kekeruhan tentunya berpengaruh terhadap proses fotosintesis pada fitoplankton, karena dapat menghalangi masuknya cahaya matahari kedalam wadah kultur (**Prastya, 2016**). Menurut **Delbaere dan Dhert (1996)**, kadar amoniak yang tinggi dapat menurunkan tingkat reproduksi *Daphnia*. Kadar amoniak yang aman bagi kultur *Daphnia* adalah di bawah 0,2 mg/L.

Pertumbuhan *Daphnia magna* terdiri dari fase adaptasi, fase eksponensial, fase stationer dan fase kematian yang membentuk kurva sigmoid. Fase adaptasi merupakan tahap untuk *Daphnia magna* beradaptasi pada wadah kultur yang baru. Fase eksponensial merupakan terjadinya pertambahan jumlah individu beberapa kali lipat dalam jangka waktu tertentu karena adanya siklus reproduksi. Fase stasioner merupakan fase puncak populasi dan Fase kematian merupakan tahap dimana *Daphnia magna* mengalami terhambatnya laju pertumbuhan.

Fase adaptasi *Daphnia magna* pada perlakuan A, B dan C terjadi pada pengamatan hari ke-4 dan langsung mengalami peningkatan populasi sedangkan untuk perlakuan D fase adaptasi terjadi cukup lama dari pengamatan hari ke-4 sampai pengamatan hari ke-8 setelah itu baru mengalami peningkatan populasi. Perlakuan D mengalami fase adaptasi yang paling lama dari perlakuan lainnya

terhadap media kultur. Lamanya adaptasi *Daphnia* sp karena terjadinya penyesuaian sehingga kepekaan dalam media kultur mempengaruhi cepat atau lambatnya pertumbuhan *Daphnia* sp (Firdaus, 2004).

Pengamatan kelimpahan *Daphnia magna* dilakukan mulai dari hari keempat masa pemeliharaan. Hal ini dilakukan untuk memperhatikan beberapa hal seperti pemuasaan *Daphnia magna* dari makanan yang didapatkan dari media kultur sebelumnya dan proses adaptasi lingkungan pada media kultur sebelumnya dengan media kultur yang baru. Fase adaptasi adalah terjadinya penyesuaian terhadap media kultur, dan semua perlakuan menunjukkan fase ini berlangsung pada hari ke-0 sampai hari ke-2 (Zahidah *et al.*, 2012).

Fase eksponensial pada perlakuan A terjadi pada pengamatan hari ke-6 sampai pengamatan hari ke-8, perlakuan B mengalami fase eksponensial pada pengamatan hari ke-4, perlakuan C terjadi mulai dari pengamatan hari ke-6 dan terus mengalami peningkatan sampai memasuki fase stasioner sedangkan pada perlakuan D memasuki fase eksponensial pada pengamatan hari ke-8 dan terus meningkat. Radiopoetra (1983) dalam Zahidah *te al.*, (2012) mengemukakan bahwa dalam kondisi pakan yang cukup *Daphnia* sp muda akan tumbuh berganti kulit hingga menjadi individu dewasa dan bereproduksi secara parthenogenesis, sehingga terjadi lagi penambahan jumlah individu menjadi beberapa kali lipat.

Fase stasioner dengan jumlah populasi *Daphnia magna* tertinggi pada perlakuan C sebanyak 8800 Ind/L pada pengamatan hari ke-12 diikuti perlakuan D sebanyak 3645,33 Ind/L pada pengamatan hari ke-14 seterusnya perlakuan B pada pengamatan hari ke-8 sebanyak 3200 Ind/L dan perlakuan A sebanyak 2309,33 Ind/L pada pengamatan hari ke-10. Tingginya jumlah populasi *Daphnia*

magna perlakuan C pada fase stasioner diduga karena pemberian pakan dengan dosis 0,06 gr/L merupakan konsentrasi terbaik untuk diberikan pada pemeliharaan *Daphnia magna*. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan **Prasty (2016)** bahwa pemberian dedak hasil fermentasi tepung biji kedelai dengan ragi pada perlakuan C 0,06 gr/L memberikan pertumbuhan populasi biomassa *Daphnia magna* yang terbaik dimana puncak populasi terjadi pada masa kultur 12 hari sebanyak 1724 Ind/L kemudian semua perlakuan mengalami fase kematian.

Pada perlakuan A mengalami penurunan populasi *Daphnia magna* mulai dari pengamatan hari ke-14 dan terus menurun hingga fase kematian terjadi pada pengamatan hari ke-18 atau akhir pengamatan. Perlakuan B mulai dari pengamatan hari ke-10 mengalami penurunan populasi *Daphnia magna* dan terus menurun sampai memasuki fase kematian pada akhir pengamatan. Perlakuan C terjadi penurunan pada pengamatan hari ke-14 hingga akhir pengamatan akan tetapi belum memasuki fase kematian sedangkan perlakuan D mengalami penurunan mulai dari pengamatan hari ke-16 sampai akhir pengamatan tetapi belum memasuki fase kematian.

Fase terakhir adalah fase kematian yang ditandai dengan terjadinya penurunan jumlah populasi *Daphnia magna* secara drastis dalam waktu singkat yang menggambarkan adanya kematian massal *Daphnia magna* dalam media budidaya. Kematian ini terjadi sebagai dampak tingginya densitas *Daphnia magna* pada media budidaya yang mengakibatkan terjadinya persaingan untuk terus bertahan hidup. kepadatan *Daphnia sp.* yang melebihi kapasitas media budidaya

akan berdampak pada keterbatasan ruang gerak dan kompetisi dalam mengkonsumsi oksigen.

Menurut **Sarida (2007)**, apabila kepadatan *Daphnia* sp terlalu tinggi maka aktivitas metabolisme akan meningkat, kandungan amoniak juga akan meningkat, sehingga kebutuhan akan oksigen juga akan meningkat. Sedangkan **Sitanggang dan Sarwono (2002)** menyatakan bahwa pada kompetisi tersebut beberapa *Daphnia* sp. yang mampu beradaptasi akan tetap bertahan hidup, sedangkan yang lemah akan mengalami kematian.

4.2 Kualitas Air

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan populasi *Daphnia magna* yaitu kualitas air seperti fisika kimia air. Kualitas air sangat mempengaruhi kelangsungan hidup *Daphnia magna* oleh karena itu dilakukan pengukuran kualitas air media pemeliharaan berdasarkan parameter fisika yang meliputi suhu, pH dan DO yang diukur secara langsung dan parameter kimia yang meliputi amoniak yang diambil sampelnya kemudian dibawa ke Laboratorium untuk mendapatkan hasilnya. Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Data kualitas air selama penelitian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air Media Kultur *Daphnia magna* Selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Awal Penelitian				Akhir Penelitian			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Suhu (°C)	27	27	27	27	28	28	28	28
pH	7	7	7	7	6	6	6	6
Amoniak (mg/L)	0,0010	0,0010	0,0013	0,0013	0,0016	0,0027	0,0044	0,0047
DO (mg/L)	7,87	7,89	7,79	7,60	7,20	7,57	6,95	7,26

Suhu media kultur *Daphnia magna* selama penelitian ini berkisar 27-28 °C untuk seluruh perlakuan dan masih dalam kisaran optimum dalam kehidupan

Daphnia magna. Stabilitasnya suhu media media kultur selama penelitian dikarenakan tempat pengkulturan ini berada didalam ruangan yang terkontrol sehingga *Daphnia magna* dapat bereproduksi dan tumbuh dengan baik. Hal ini didukung oleh pernyataan **Radini (2006) dalam Mubarak et al., (2009)** bahwa kisaran suhu diluar optimum *Daphnia* sp cenderung dorman (tidak melakukan reproduksi). Kisaran suhu 25-30 °C termasuk dalam kisaran yang mendukung pertumbuhan *Daphnia* sp tumbuh normal (**Mubarak et al., 2009**).

Nilai pH pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yaitu berkisar antara 6-7. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis yang berbeda tidak mempengaruhi nilai pH antar perlakuan. Nilai pH tersebut masih dalam kisaran optimal dalam pemeliharaan *Daphnia magna*. **Leung (2009)**, menyatakan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Daphnia* adalah pH 7,0 - 8,2. **Jusandi et al. (2005)** menambahkan kisaran pH yang masih layak untuk kehidupan *Daphnia* sp. yaitu sebesar 6,23-7,55.

Nilai amoniak yang diperoleh selama penelitian ini yaitu berkisar antara 0,001- 0,0047 mg/L. Perbedaan nilai amoniak pada awal dan akhir penelitian dikarenakan adanya bahan organik yang berasal dari sisa-sisa pakan atau kotoran selama pemeliharaan. Kandungan amoniak dalam penelitian ini masih tergolong rendah dan aman untuk kultur *Daphnia magna*. **Mokoginta (2003)** menyatakan kandungan amoniak yang baik untuk pertumbuhan *Daphnia* sp. yaitu kurang dari 0,2 mg.L⁻¹. Selanjutnya pernyataan ini didukung oleh **Sitohang et al. (2012)** yang menyatakan bila toleransi amoniak melebihi ambang toleransi maka akan terjadi penghambatan daya serap hemoglobin dalam darah sehingga mengganggu sistem pernapasannya.

Amoniak dalam pemeliharaan *Daphnia* sp. ini sendiri biasanya berasal dari urine, feses, serta pakan yang tidak termakan oleh *Daphnia* sp. Hal ini didukung dengan konsentrasi pakan yang diberikan bahwa semakin tinggi konsentrasi pakan yang diberikan semakin tinggi amoniak pada akhir penelitian. Hal tersebut diduga karena pada dosis pemberian pakan yang tinggi mengakibatkan banyaknya sisa pakan yang menumpuk pada media pemeliharaan. Selanjutnya pernyataan ini didukung oleh **Sitohang et al. (2012)** yang menyatakan bila toleransi amoniak melebihi ambang toleransi maka akan terjadi penghambatan daya serap hemoglobin dalam darah sehingga mengganggu sistem pernapasannya

Oksigen terlarut pada media pemeliharaan mencapai nilai oksigen terlarut berkisar antara 6,95-7,87 ppm. Pada perlakuan C rendahnya oksigen terlarut dari semua perlakuan pada akhir penelitian diduga karena tingginya populasi *Daphnia magna* pada perlakuan C (lampiran 2). Kelimpahan populasi yang tinggi pada perlakuan C diakhir penelitian karena pemanfaatan oksigen yang tinggi dibanding perlakuan lainnya sehingga menyebabkan rendahnya oksigen terlarut. Nilai ini masih tergolong baik untuk pemeliharaan sehingga *Daphnia magna* dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik pada setiap perlakuan. Menurut **Pennak (1989)** dalam **Purba (2003)**, oksigen terlarut yang baik untuk *Daphnia* sp. yaitu lebih dari 2 mg.L⁻¹. **Radini (2006)** dalam **Mubarak et al., (2009)** menambahkan konsentrasi oksigen terlarut yang optimal untuk kultur *Daphnia* sp. yaitu > 3 mg.L⁻¹.