



EFEKTIVITAS PEMUPUKAN DENGAN KOTORAN AYAM DALAM UPAYA PENINGKATAN PERTUMBUHAN POPULASI DAN BIOMASSA CACING SUTRA *Limnodrilus* sp. MELALUI PEMUPUKAN HARIAN DAN HASIL FERMENTASI

Firawaty Sylvia Syam¹, Gia Marta Novia¹, Shinta Nugraheni Kusumastuti²

¹) Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

²) Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Limnodrilus or silk worm is one kind of best natural weft for adorn fish and consumption fish. During this time, silk worm that traded by the people just product from prisoner of nature such river that contained from organic waste. To keep the necessity of silk worm, the people done a cultivate of silk worm. This article explained the successful of using manure chicken rubbish on daily and fermentation of chicken rubbish to increase growth of population and biomass of silk worm *Limnodrilus*. The result of this research showed that using manure from and fermentation of chicken rubbish can increase increase growth of population and biomass of silk worm *Limnodrilus* significantly than manure from chicken rubbish on daily. Population growth, biomass, and length of worms contained the highest in fertilization 160 grams /container on the two treatments, which are obtained on chicken manure fertilizer, which is conducted daily on each of the 213,415 individu/m², 292 g/m², and 1.9 cm. Meanwhile, population growth, biomass, and length from and fermentation of chicken rubbish respectively individu/m² 661 447, 1720 g/m², and 1.6 cm. So, using manure from and fermentation of chicken rubbish is more effective than manure from chicken rubbish on daily in silk worm cultivated.

Keyword : *Limnodrilus*, Chicken rubbish, Fermentation

ABSTRAK

Cacing sutera merupakan salah satu jenis pakan alami yang baik untuk hias dan juga ikan konsumsi. Selama ini cacing sutera yang diperjual belikan hanya merupakan hasil tangkapan dari sungai-sungai yang mengandung limbah organik. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut telah dirintis budidaya cacing sutera. Dalam artikel ini dipaparkan keberhasilan pemupukan kotoran ayam secara harian dan kotoran ayam hasil fermentasi dalam meningkatkan pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutera *Limnodrilus*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam hasil fermentasi meningkatkan jumlah populasi dan biomassa cacing sutera secara signifikan dibandingkan pupuk kotoran ayam yang diberikan secara harian. Pertumbuhan populasi, biomassa, dan panjang cacing tertinggi terdapat pada pemupukan 160

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

gram/wadah pada kedua perlakuan tersebut yaitu pada pemberian pupuk kotoran ayam yang dilakukan secara harian masing-masing pada adalah 213.415 individu/m², 292 gram/m², dan 1,9 cm. Sedangkan pertumbuhan populasi, biomassa, dan panjang pada pemberian pupuk kotoran ayam hasil fermentasi masing-masing adalah 661.447 individu/m², 1.720 gram/m², dan 1,6 cm. *Sehingga penggunaan kotoran ayam hasil fermentasi lebih efektif dalam budidaya cacing sutera dibandingkan dengan pemberian pupuk secara harian.*

Kata kunci : Cacing sutera, Kotoran ayam, Fermentasi

PENDAHULUAN

Salah satu jenis pakan alami yang baik untuk hias dan juga ikan konsumsi adalah cacing sutera. Cacing sutera yang paling banyak didapat oleh para pengumpul cacing adalah *Limnodrilus*. *Limnodrilus* memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu mencapai 54.96 % dan tingkat pencernaan pada ikan relatif lebih cepat dibandingkan pellet (Nurhasanah, 1997). Cacing sutera umumnya banyak terdapat di perairan yang mengalir tenang atau berlumpur.

Selama ini cacing sutera yang diperjual belikan hanya merupakan hasil tangkapan dari sungai-sungai yang mengandung limbah organik. Di daerah perikanan yang sungai atau selokannya miskin akan bahan organik, penyediaan cacing didatangkan dari daerah lain sehingga harganya menjadi mahal. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut telah dirintis budidaya cacing sutera. Budidaya cacing sutera dapat dilakukan pada media organik, yaitu kombinasi kotoran ayam dan lumpur halus secara seimbang. Dalam pemeliharaan cacing sutera biasanya dilakukan pemupukan dalam media tempat budidaya cacing tersebut yang bertujuan untuk menambah makanan baru di dalam media pemeliharannya.

Pemupukan dalam jumlah banyak sekaligus, pada awal pemeliharaan menyebabkan penurunan kualitas air seperti kekurangan oksigen dan naiknya kadar ammonia, yang bahkan diikuti dengan populasi cacing yang lambat bahkan kematian. Hal ini disebabkan pupuk yang masuk akan mengalami dekomposisi terlebih dahulu sebelum dipakai oleh cacing. Proses dekomposisi membutuhkan oksigen sehingga tingkat dekomposisi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kekurangan oksigen pada air. Proses dekomposisi juga akan menghasilkan ammonia yang dapat menyebabkan kualitas air menurun. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah pemupukan dilakukan dengan frekuensi yang lebih sering dengan jumlah yang aman.

Cacing dari family *tubificidae* ini biasanya memakan bakteri dan partikel-partikel organik hasil perombakan oleh bakteri. Kemudian bakteri itu sendiri membutuhkan N-organik dan C-organik untuk pertumbuhannya (Fadillah, 2004). Karbon digunakan sebagai sumber energi dan nitrogen sebagai sumber protein untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme. Nilai N-organik yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya populasi bakteri pada media pemeliharaan sehingga jumlah ketersediaan makanan cacing meningkat. Kualitas pupuk dapat ditingkatkan terutama kandungan C-organik dan N-organik dengan

cara pengomposan atau fermentasi. Pada artikel ilmiah ini akan dibahas efektivitas pemupukan harian dan pemupukan hasil fermentasi pada kotoran ayam untuk menghasilkan persentase pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutra yang tinggi.

TUJUAN

Tujuan penyusunan artikel ilmiah ini adalah untuk menentukan metode pemupukan kotoran ayam efektif dalam upaya meningkatkan pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutra *Limnodrilus*. Dengan ditemukannya metode yang efektif pada media budidaya cacing ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata khususnya pada pembudidaya cacing sutra *Limnodrilus*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian melalui studi pustaka untuk mengetahui pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutra *Limnodrilus* pada media yang dipupuk kotoran ayam secara harian dan kotoran ayam hasil fermentasi dilaksanakan pada bulan Februari 2011 bertempat di Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Prosedur Penulisan

Pengumpulan data untuk penulisan artikel ilmiah dilaksanakan dengan melakukan studi pustaka mengenai efektivitas pemupukan dalam upaya peningkatan pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutra *Limnodrilus* sp. melalui pemberian kotoran ayam kering dan hasil fermentasi. Rancangan yang dipakai dalam tiap metode penelitian yakni rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perhitungan jumlah populasi dan biomassa dianalisa menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan persamaan:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Rata-rata umum

α_i : Pengaruh perlakuan ke-i (1, 2, 3, 4, 5)

ϵ_{ij} : Galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Selanjutnya, apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ). Data disajikan dalam bentuk tabel, yaitu meliputi populasi dan biomassa dari tiap perlakuan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tahapan Perlakuan

Prosedur penelitian ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan, yakni persiapan pengelolaan budidaya wadah, perlakuan dan pemeliharaan cacing, serta pengukuran parameter.

Persiapan Pengelolaan Budidaya

Prosedur pemeliharaan wadah dimulai dari pengisian lumpur halus sebanyak 3 liter (3.67 kg) dan kotoran ayam sebanyak 3 liter (2.59 kg) yang telah diaduk hingga merata dibuat dengan ketinggian 4 cm pada wadah berukuran 80 x 20 x 15 cm. Wadah pemeliharaan sebanyak 12 buah (untuk 1 metode) memiliki masing-masing luasan yang sama yaitu 0.16 m². Kemudian wadah digenangi air setinggi 2 cm di atas permukaan substrat dan debit aliran yang digunakan 500 ml/menit/wadah. Setelah itu biarkan selama 10 hari. Setelah 10 hari dilakukan penebaran cacing dengan padat penebaran yang digunakan adalah 150 hari individu/wadah, yang terlebih dahulu ditimbang dengan timbangan digital. Cacing yang ditebar memiliki bobot individu antara 2 – 5 mg dan panjang individu berkisar antara 1.3 – 1.5 cm.

Perlakuan dan Pemeliharaan Cacing

Pemupukan yang dilakukan secara harian menggunakan dilakukan dengan mencampurkan antara lumpur halus (50%) dengan kotoran ayam (50%). Sebelum digunakan, lumpur dipisahkan dari sampah dan organisme benthos lainnya. Pupuk yang digunakan adalah kotoran ayam yang telah mengalami pengeringan dengan sinar matahari selama 3-4 hari sehingga kadar airnya mencapai 39,4%. Penambahan pupuk kotoran ayam kering dilakukan setiap hari dengan dosis 0.25 kg/m²/hari (40 gr/wadah), 0.50 kg/m²/hari (80 gr/wadah), 0.75 kg /m²/hari (120 gr/wadah), dan 1.00 kg /m²/hari (160 gr/wadah).

Pemupukan dengan menggunakan kotoran ayam hasil fermentasi dilakukan dengan memberikan kotoran ayam yang telah difermentasi menggunakan aktivator EM₄ (*Effective Microorganisms 4*) selama 5 hari. Fermentasi pupuk dilakukan dengan mencampurkan 1/4 sendok gula pasir dan 4 ml EM₄ ke dalam 300 ml air. Larutan aktivator tersebut dicampurkan dengan kotoran ayam dan diaduk secara merata. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam plastik tertutup selama 5 hari. Setelah itu kotoran dijemur dengan bantuan sinar matahari hingga kering. Setelah itu, pupuk siap untuk digunakan. Penambahan pupuk kotoran ayam hasil fermentasi dilakukan setiap hari dengan dosis 0.25 kg/m²/hari (40 gr/wadah), 0.50 kg/m²/hari (80 gr/wadah), 0.75 kg /m²/hari (120 gr/wadah), dan 1.00 kg /m²/hari (160 gr/wadah).

Sebelum pemupukan terlebih dahulu aliran wadah dihentikan. Setelah itu dilakukan pencampuran kotoran ayam dengan air 500 ml dalam ember. Untuk pengelolaan kualitas air dilakukan dengan pergantian air setiap saat. Air yang digunakan berasal dari sumur tanah yang dipompa kemudian ditampung ke dalam tangki lalu dialirkan ke dalam wadah pemeliharaan dengan debit air yang digunakan 500 ml/menit.

Sampling dilakukan setiap 10 hari sekali. Pengukuran suhu harian dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan termometer. Teknik yang digunakan untuk sampling yaitu dengan menggunakan pipa berdiameter 3 cm dimasukan kedalam substrat. Substrat yang telah terambil dicuci dan cacing dipisahkan dengan menggunakan pipet.

Pengukuran Parameter

Jumlah cacing yang didapat pada saat sampling dihitung secara langsung pada sampel yang didapat. Untuk mengaetahui cacing sampel ditimbang dengan menggunakan timbangan digital yang mempunyai ketelitian hingga 0.01 mg. Untuk pengukuran panjang tubuh, secara acak diambil cacing sebanyak 15 ekor dari setiap contoh yang diambil. Pengukuran panjang menggunakan mistar dengan ketelitian 0.1 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini meliputi pertumbuhan populasi, perkembangan biomassa, dan pertambahan panjang cacing sutera setelah diberikan perlakuan dan dilakukan selama 50 hari pemeliharaan. Berikut Hasil analisis statistik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Pertumbuhan populasi, perkembangan biomassa, dan pertambahan panjang cacing sutera pada media yang dipupuk dengan kotoran ayam kering pada hari ke-40 (Febrianti, 2004)

Perlakuan (gram/wadah)	Rataan populasi (Individu/m ²)	Rataan biomassa (gram/m ²)	Rataan panjang (cm)
40	27.979	35	1,67
80	94.361	127	1,7
120	157.741	218	1,5
160	213.415	292	1,9

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil sidik ragam populasi, biomassa, dan pertumbuhan panjang cacing pada hari ke 40 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan ($p < 0,01$). Puncak populasi, biomassa, serta pertumbuhan panjang diperoleh pada perlakuan 4 yaitu pemberian kotoran ayam kering dengan dosis 160 gram/wadah . Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan dengan menggunakan kotoran ayam kering efektif dalam meningkatkan pertumbuhan populasi, biomassa, dan pertumbuhan panjang cacing.

Tabel 2. Pertumbuhan populasi, perkembangan biomassa, dan pertambahan panjang cacing sutera pada media yang dipupuk dengan kotoran ayam hasil fermentasi pada hari ke-40 (Fadilah, 2004)

Perlakuan (gram/wadah)	Rataan populasi (Individu/m ²)	Rataan biomassa (gram/m ²)	Rataan panjang (cm)
40	20.760	46	1,3

80	224.267	559	1,3
120	410.631	1.004	1,1
160	661.447	1.720	1,6

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil sidik ragam populasi, biomassa, dan pertumbuhan panjang cacing pada hari ke 40 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan ($p < 0,01$). Puncak populasi, biomassa, serta pertumbuhan panjang diperoleh pada perlakuan 4 yaitu pemberian kotoran ayam kering dengan dosis 160 gram/wadah. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan dengan menggunakan kotoran ayam hasil fermentasi efektif dalam meningkatkan pertumbuhan populasi, biomassa, dan pertumbuhan panjang cacing.

Pembahasan

Pemupukan dalam budidaya cacing sutera bertujuan untuk menambah sumber makanan baru pada media pemeliharaan cacing sutera. Pemupukan selain dilakukan menggunakan kotoran ayam juga dapat dilakukan dengan menggunakan kotoran sapi. Kelebihan dari pupuk kotoran ayam antara lain dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya tahan air dan kation-kationnya serta mempunyai kandungan N tiga kali lebih besar dibandingkan dengan kotoran lain yang disebabkan oleh tercampurnya bagian (urine) dengan bagian padat (Hadjowigeno, 1985). Pemberian pupuk tambahan yang berbeda baik frekuensi maupun jumlah setiap pemberian pupuk secara langsung akan mempengaruhi bahan organik dalam media. Tingginya bahan organik dalam media akan meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan makanan pada media yang dapat mempengaruhi populasi dan biomassa cacing (Syarip, 1998).

Perbedaan tinggi puncak populasi dan biomassa antar perlakuan diduga disebabkan dosis pemberian pupuk menyebabkan jumlah makanan yang tersedia akan berbeda-beda. Kotoran ayam yang masuk ke media akan mengalami dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat diubah menjadi partikel-partikel organik yang dapat dijadikan bahan makanan oleh cacing. Perbedaan jumlah pupuk yang diberikan selama pemeliharaan menyebabkan ketinggian pada substrat sehingga dapat mempengaruhi jumlah populasi dan biomassa cacing. Menurut Arsana (1992) dalam Febrianti (2004) menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan tinggi substrat yang diberikan terhadap kelimpahan cacing tubificid. Hal ini terkait dengan bahan organik dan bakteri yang lebih banyak pada substrat yang lebih tinggi. Semakin tinggi substrat semakin besar nilai BOD₅, berarti semakin besar aktivitas bakteri merombak bahan organik. Perbedaan ketinggian substrat tidak mempengaruhi ketinggian kolom air pada wadah. Ketinggian kolom air tidak berbeda antar perlakuan karena pengeluaran air pada wadah menggunakan pipa miring sehingga ketinggian kolom dapat diatur selalu ± 2 cm diatas substrat.

Berdasarkan pemupukan kotoran ayam yang dilakukan secara harian dengan kotoran ayam hasil fermentasi, maka dapat diketahui bahwa dosis pupuk yang menghasilkan pertumbuhan populasi, biomassa, dan panjang tertinggi pada perlakuan 160 gram/wadah untuk kedua jenis tersebut. Pertumbuhan populasi,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

biomassa, dan panjang yang diperoleh pada pemberian pupuk kotoran ayam yang dilakukan secara harian masing-masing adalah 213.415 individu/m², 292 gram/m², dan 1,9 cm. Sedangkan pertumbuhan populasi, biomassa, dan panjang yang diperoleh pada pemberian pupuk kotoran ayam hasil fermentasi masing-masing adalah 661.447 individu/m², 1.720 gram/m², dan 1,6 cm.

Populasi cacing sutera yang diperoleh pada pemberian pupuk kotoran ayam hasil fermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemupukan harian saja. Pupuk yang digunakan kedua perlakuan ini memakai pupuk yang sama, hanya saja pada pupuk hasil fermentasi ini merupakan hasil peningkatan kualitas pupuk dengan penambahan EM₄ sebagai aktivator fermentasi. EM₄ adalah suatu larutan yang terdiri dari campuran mikroba yang bermanfaat dan berfungsi sebagai bio-inokulan. Adapun organism utama yang terkandung dalam kultur EM diantaranya : bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, actinomycetes, dan jamur fermentasi (Hardianto, 2004 dalam Fadilah, 2004).

Penggunaan pupuk hasil fermentasi mampu meningkatkan kandungan N dan C organik. Menurut Hadijah (2003), kandungan N yang mencukupi akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung secara efektif. C organik adalah penyusun utama karbohidrat dan lemak yang merupakan sumber energi untuk metabolisme cacing sehingga jumlahnya yang cukup akan mempengaruhi tingginya biomassa.

Selain makanan, pertumbuhan populasi cacing juga ditentukan oleh faktor-faktor yang lain seperti ruang (tempat) dan lingkungan. Menurut Pennak, 1978 dalam Febrianti, 2004 mengatakan bahwa tubificidae memperoleh makanan pada kedalaman 2-3 cm dari permukaan substrat. Dengan luasan wadah yang sama dapat dikatakan bahwa ruang (space) untuk masing-masing perlakuan memiliki daya dukung yang sama tetapi kualitas substrat berbeda karena dosis yang tinggi akan menambah pakan yang baru sehingga populasi dan biomassa akan berbeda pada masing-masing perlakuan yang diberikan.

Dengan membandingkan populasi dan biomassa, maka dapat menjelaskan bahwa penggunaan pupuk hasil fermentasi berarti melakukan perbaikan kualitas pupuk yang akan meningkatkan kandungan N juga diikuti dengan peningkatan populasi maupun biomassa cacing.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian “Efektivitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra *Limnodrilus* Sp. Melalui Pemupukan Harian Dan Hasil Fermentasi ” dapat disimpulkan bahwa penggunaan pupuk kotoran ayam hasil fermentasi dengan dosis 160 gram/wadah adalah cara yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan populasi dan biomassa cacing sutera *Limnodrilus* sp. dimana jumlah populasi cacing yang dihasilkan adalah tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan kotoran ayam kering yang dipupuk secara harian.



DAFTAR PUSTAKA

- Fadilah, R. 2004. Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrillus*) yang Dipupuk dengan Kotoran Ayam yang Difermentasi. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutera (*Limnodrillus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Hadihah, S. 2003. Kualitas Kompos dari Kotoran Domba dan Sisa Pakan dengan Menggunakan Tiga Macam Aktivator. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Nurhasanah, R. 1997. Pengaruh Pemberian Cacing Sutera Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, dan Infestasi Parasit pada Benih Ikan Mas. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Syarip, M. 1998. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Tambahan Terhadap Pertumbuhan *Tubifex* sp. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.