

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Telaah Pustaka

##### 1. *Ascaris lumbricoides*

*Soil Transmitted Helminth* (STH) merupakan kelompok parasit cacing usus yang memerlukan media tanah untuk perkembangannya. Spesies utamanya meliputi cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing kait (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) (WHO, 2017).

Cacing *Ascaris lumbricoides* dapat menyebabkan penyakit Askariasis. Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa berhabitat di rongga usus halus. Cacing ini menginfeksi dengan cara menelan telur infeksiif bersama makanan atau minuman yang terkontaminasi telur cacing kemudian telur akan menetas di usus halus (Safar, 2010 dalam Rahmadila, 2021).

##### 1) Klasifikasi

Klasifikasi *Ascaris lumbricoides* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Nematelminthes  
Kelas : Nematoda  
Sub kelas : Phasmida  
Ordo : Rhabdidata  
Familia : Ascarididae

Genus : *Ascaris*

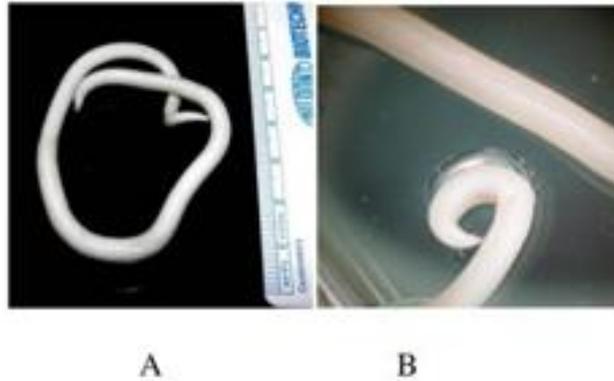
Spesies : *Ascaris lumbricoides* (Irianto, 2013)

## 2) Epidemiologi

*Ascariasis* merupakan infeksi cacing yang paling sering dijumpai, diperkirakan prevalensi di dunia berjumlah sekitar 25 % atau 1,25 miliar penduduk di dunia dan biasanya bersifat sytomatis. Prevalensi terbesar pada daerah tropis dan di negara berkembang dimana sering terjadi kontaminasi tanah oleh tinja manusia atau penggunaan tinja sebagai pupuk (Aini, 2016).

## 3) Morfologi

Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa memiliki tubuh yang memanjang silindris dan berwarna putih kemerahan. Cacing *Ascaris lumbricoides* memiliki panjang 15 cm – 30 cm dengan ujung posterior melengkung ke arah ventral. Sedangkang *Ascaris lumbricoides* betina memiliki panjang 20 cm – 35 cm dengan ujung anterior dan posterior yang lurus dan lancip. (Sardjono dkk., 2017)



Gambar 1. A : Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa betina,  
 B : Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa jantan (Dold &  
 Holland, 2010)

*Ascaris lumbricoides* memiliki 4 macam telur yang dapat dijumpai dalam feses yaitu telur fertil (telur yang dibuahi), infertil (telur yang tidak dibuahi), decorticated (telur yang sudah dibuahi tetapi kehilangan lapisan albuminnya) dan telur infeksi (telur yang mengandung larva) (Prianto dkk., 2006 dalam Prasasti, 2017).

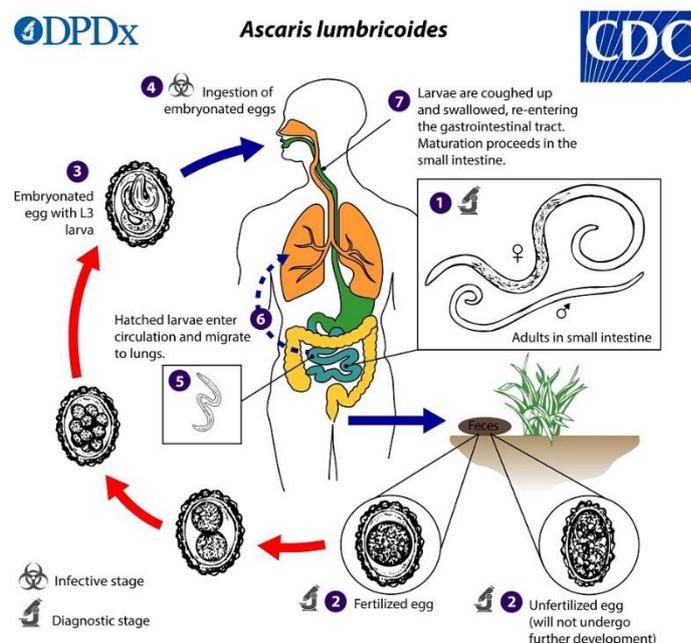
Telur fertil yang belum berkembang biasanya tidak memiliki rongga udara, tetapi yang telah mengalami perkembangan akan didapatkan rongga udara. Pada telur fertil yang telah mengalami pematangan kadang kala mengalami pengelupasan dinding telur yang paling luar sehingga penampakan telurnya tidak lagi berbenjol-benjol kasar melainkan tampak halus. Telur yang telah mengalami pengelupasan pada lapisan albuminoidnya tersebut sering dikatakan telah mengalami proses dekortikasi. Pada telur ini lapisan hialin menjadi lapisan yang paling luar. Telur infertil; bentuknya lebih lonjong, ukuran lebih besar, berisi protoplasma

yang mati sehingga tampak lebih transparan (Gandahusada dkk., 2008 dalam Prasasti, 2017).



Gambar 2. A : Telur Cacing *Ascaris lumbricoides* fertil, B : Telur Cacing *Ascaris lumbricoides* infertil (Dold & Holland, 2010)

#### 4) Siklus Hidup



Gambar 3. Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (CDC, 2019)

*Ascaris lumbricoides* dalam lingkungan tanah yang sesuai telur yang dibuahi tumbuh menjadi bentuk infeksi dalam waktu

kurang lebih 3 minggu. Bentuk infeksi ini bila tertelan manusia akan menetas menjadi larva di usus halus, larva tersebut menembus dinding usus menuju pembuluh darah atau saluran limfa kemudian di alirkan ke jantung lalu mengikuti aliran darah ke paru-paru. Setelah itu melalui dinding alveolus masuk ke rongga alveolus, lalu naik ke trakea melalui bronkiolus dan bronkus. Dari trakea larva menuju ke faring, sehingga menimbulkan rangsangan batuk, kemudian tertelan masuk ke dalam esofagus lalu menuju ke usus halus, tumbuh menjadi cacing dewasa. Proses tersebut memerlukan waktu kurang lebih 2 bulan sejak tertelan sampai menjadi cacing dewasa (Gandahusada, dkk., 2008 dalam Prasasti, 2017).

## **2. Metode Pemeriksaan Telur Cacing**

Dasar dari metode pemeriksaan telur cacing yaitu pemeriksaan tinja secara langsung dan tidak langsung. Pemeriksaan langsung adalah pemeriksaan yang langsung dikerjakan setelah tinja didefekasikan. Pemeriksaan langsung dibagi menjadi dua yaitu makroskopik dan mikroskopik. Pemeriksaan langsung makroskopik dilakukan untuk memeriksa adanya darah atau lendir, bau, warna dan konsistensi tinja. Pemeriksaan langsung mikroskopik dilakukan setelah pemeriksaan makroskopik. Contoh metode pemeriksaan langsung mikroskopik adalah *direct slide* dan Kato Katz. Pemeriksaan tidak langsung adalah pemeriksaan yang dapat dilakukan beberapa saat atau beberapa hari

setelah tinja didefekasikan. Contoh metode pemeriksaan tidak langsung adalah flotasi, sedimentasi, *Stoll*, dan lain-lain (Aini, 2016).

a. Cara Langsung

1) Metode *Direct Slide*

Metode ini dipergunakan untuk pemeriksaan secara cepat dan baik untuk infeksi berat, tetapi untuk infeksi ringan sulit untuk menemukan telur. Digunakan larutan NaCl fisiologis (0,9%) atau eosin 2%. Eosin 2% dimaksudkan untuk lebih jelas membedakan telur cacing dengan kotoran disekitarnya (Natadisastra, 2009 dalam Astuti, 2018).

Metode pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan dengan mikroskop untuk mengetahui feses yang positif mengandung telur cacing. Cara kerja metode ini yaitu dengan meneteskan satu tetes Eosin ke kaca objek lalu ambil feses dengan lidi dan diratakan hingga homogen. Kemudian ditutup dengan kaca penutup dan diamati di mikroskop dengan perbesaran 10x atau 40x (Fuad, 2012).

2) Metode Kato Katz

Metode ini menggunakan gliserin sebagai salah satu reagensinya, oleh karena itu sediaan harus sesegera mungkin diperiksa dengan mikroskop setelah pembuatan sediaan apus tebal dengan *cellophane tape*. Sediaan yang lain yang belum

diperiksa sebaiknya disimpam pada suhu kamar dan disimpan dalam kotak yang tertutup (Indra & Wistiani, 2013)

b. Cara Tidak Langsung

1) Metode Flotasi

Metode ini dengan adanya perbedaan berat jenis antara telur cacing dengan pelarut menyebabkan telur cacing akan terapung.

2) Metode Sedimentasi

Metode ini memiliki prinsip dengan adanya gaya sentrifugal dari sentrifuge yang dapat memisahkan antara supernatan dengan suspensinya sehingga telur cacing akan terendapkan.

3) Metode Stoll

Metode ini menggunakan NaOH 0,1 N sebagai pelarut tinja. Metode stoll baik untuk pemeriksaan infeksi berat dan sedang, akan tetapi kurang baik untuk pemeriksaan ringan (Djaenudin, 2009 dalam Astuti, 2017).

**3. Zat Pewarna Pemeriksaan Telur Cacing**

a. Eosin

Eosin adalah larutan yang sering digunakan untuk pemeriksaan mikroskopik sebagai usaha mencari protozoa dan telur cacing serta digunakan sebagai bahan pengencer tinja (Gandasoebrata, 2007 dalam Maulida, 2016). Telur cacing akan tampak lebih jelas apabila diberikan warna pada tinja dengan

menggunakan eosin 2% sebagai pengganti larutan NaCl fisiologis (Depkes, 2006 dalam Maulida, 2016).

b. Giemsa

Giemsa adalah larutan yang selalu digunakan untuk pembuatan sediaan darah dan untuk mempelajari parasit-parasit darah (Gandasoebrata, 2007 dalam Maulida, 2016). Pewarna ini merupakan pewarna yang lambat, sehingga harus diencerkan dulu sebelum digunakan. (Wardani, 2013).

**4. Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)**

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) sesuai dengan namanya *Clitoria ternatea L.* berasal dari daerah Ternate, Maluku. Tanaman ini dapat tumbuh didaerah tropis seperti Asia sehingga penyebarannya telah sampai Amerika Selatan, Afrika, Brazil, Pasifik Utara, dan Amerika Utara. Bunga telang juga dikenal dengan berbagai nama seperti *Butterfly pea* (Inggris), bunga teleng (Jawa) dan Mazerion Hidi dari Arab (Budiasih, 2017). Adapun taksonomi tumbuhan telang dikutip dari Budiasih (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Tracheophyta  
Infrodivisi : Angiospermae  
Kelas : Mangnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Familia : Fabacea

Genus : *Clitoria* L

Spesies : *Clitoria ternatea*



Gambar 4. Bunga Telang (Budiasih, 2017)

Bunga telang termasuk tumbuhan monokotil dan mempunyai bunga yang berwarna biru, putih dan coklat. Bunga telang merupakan bunga berkelamin dua (*hermaphroditus*) karena memiliki benang sari (alat kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina) sehingga sering disebut dengan bunga sempurna atau bunga lengkap. Daun bunga telang termasuk daun tidak lengkap karena tidak memiliki upih daun, hanya memiliki tangkai daun (*petiolus*) dan helai daun (*lamina*) (Dalimartha, 2008 dalam Marpaung, 2018).

Bunga telang selain dianggap sebagai tanaman hias tumbuhan ini dikenal secara tradisional sebagai obat untuk mata dan pewarna makanan yang memberikan warna biru. Dilihat dari tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Kandungan fitokimia bunga telang yaitu tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolmfavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Komposisi asam lemak meliputi asam

palmitat, stearat, oleat linoleat, dan linolenat. Biji bunga telang juga mengandung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol (Budiasih, 2017).

Warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Ekstrak kasar dari bunga telang dapat digunakan sebagai alternatif pewarna untuk pewarnaan preparat sel darah hewan (Suebkhampet dan Sotthibandhu, 2011).

## 5. Antosianin

Antosianin adalah zat warna alami yang bersifat sebagai antioksidan yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan. Lebih dari 300 struktur antosianin yang ditemukan telah diidentifikasi secara alami (Lakshmi dkk., 2014).

Antosianin adalah pigmen dari kelompok flavonoid yang larut dalam air, berwarna merah sampai biru dan tersebar luas pada tanaman. Terutama terdapat pada buah dan bunga, namun juga terdapat pada daun dan sayur-sayuran. Kadar antosianin cukup tinggi terdapat pada berbagai tumbuh-tumbuhan seperti misalnya: *bilberries* (*vaccinium myrtillus* L), minuman anggur merah (*red wine*) dan anggur (Budiasih, 2017).

Antosianin memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{11}O$ , stabil pada pH 3,5 mempunyai berat molekul 207,08 g/mol (Handayani dan Rahmawati, 2012). Antosianin terbagi atas tiga kelompok besar, yaitu antosianidin, aglikon dan glukosida. Sebagian besar antosianin ditemukan dalam bentuk glukosida, yaitu cyanidin, delphinidin, malvidin, pelargonidin,

peonidin dan petunidin. Antosianin biasanya ditemukan pada bagian epidermis dan sel mesofil perifer dari suatu bahan pangan (Rehamitas, 2017).

Antosianin merupakan struktur dengan cincin aromatik yang berisi komponen polar dan residu glikosil sehingga menghasilkan molekul polar. Antosianin bersifat polar sehingga lebih mudah larut dalam air dibanding dalam pelarut non-polar. Antosianin juga dapat larut dalam eter karena molekul antosianin dapat terionisasi dengan baik pada kondisi pelarut yang polar. Degradasi pigmen antosianin dapat diminimalisasi dengan pembekuan, seperti *freeze dried* atau *spray dried* (Talavera dkk., 2004 dalam Marpaung, 2018).

Antosianin tidak stabil terhadap suasana netral atau basa maka ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut asam yang dapat merusak jaringan tanaman. Pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi antosianin yaitu etanol, metanol, isopropanol, aseton, dan aquadest. Pelarut tersebut dikombinasikan dengan asam seperti asam klorida, asam asetat, asam format, asam sitrat, asam aksorbat atau dengan asam organik. Fungsi pelarut untuk ekstrak antosianin merupakan faktor yang menentukan kualitas dari suatu ekstraksi dan memiliki daya yang besar untuk melarutkan. Sedangkan penambahan asam berfungsi untuk lebih mengoptimalkan ekstraksi antosianin (Hidayat, 2004 dalam Moulana, dkk., 2012).

Penelitian sebelumnya diketahui pelarut dan asam yang terbaik yaitu etanol 96% dengan asam asetat pada proses ekstraksi antosianin dari bunga kana (Moulana, 2012). Penggunaan etanol dan metanol sebenarnya kurang terjangkau karena harganya yang mahal. Pelarut jenis alkohol dapat digantikan dengan menggunakan aquadest (Hermawati dkk., 2015).

Aquadest dapat melarutkan pigmen antosianin lebih banyak dibandingkan dengan pelarut lain karena antosianin bersifat larut dalam air. Penambahan asam dikombinasikan dengan pelarut bertujuan untuk mengoptimalkan pigmen yang diekstrak. Asam asetat merupakan bahan alternatif yang mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau. Asam asetat atau asam cuka ( $C_3COOH$ ) merupakan pelarut organik yang bersifat polar. Golongan asam ini jika di kombinasikan dengan air dapat melarutkan zat-zat yang dapat larut pada pelarut polar contohnya antosianin (Afif, 2012).

## 6. Ekstraksi

Bunga telang yang dapat digunakan sebagai pewarna diperoleh dengan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah proses pemisahan komponen suatu sampel menggunakan pelarut tertentu (Romadhoni, 2017). Prinsip ekstraksi adalah melarutkan senyawa polar suatu bahan kedalam pelarut polar dan senyawa non-polar dengan pelarut non-polar.

Jenis-jenis ekstraksi ada 4, yaitu ekstraksi *maserasi*, *ultrasound*, *perkolasi*, *soxhlet*, serta *reflux* dan destilasi uap (Mukhriani, 2014).

Metode yang tepat digunakan pada ekstraksi antosianin pada bunga telang yaitu metode ekstraksi secara maserasi. Metode ini lebih sederhana dan termasuk metode yang paling banyak digunakan serta dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa termolabil yang terdapat pada bunga telang.

Antosianin memiliki kestabilan yang rendah terhadap suasana basa maka ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut asam yang dapat merusak jaringan bunga telang. Proses ekstraksi antosianin dipengaruhi oleh jumlah pelarut dan suhu yang digunakan. Optimum ekstraksi dilakukan dengan perbandingan pelarut 15:500 dan suhu 60°C (Budiyati dkk., 2012). Antosianin pada bunga telang bersifat polar dan stabil pada suasana asam, sehingga pelarut yang digunakan adalah asam asetat.

#### **7. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan**

Warna dan stabilitas pigmen antosianin tergantung pada struktur molekul secara keseluruhan. Substitusi struktur antosianin A dan B akan berpengaruh pada warna. Pada kondisi asam warna antosianin ditentukan oleh banyaknya substitusi pada cincin B. Semakin banyak substitusi OH dapat menyebabkan warna semakin biru, sedangkan metoksilasi akan menyebabkan warnanya semakin merah (Samber, dkk., 2013). Faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin dapat dilihat pada tabel 1. (Vargaz dan Lopez, 2003 dalam Rahmadila, 2021)

Tabel 1. Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Antosianin

Faktor	Keterangan
pH	pH asam menyebabkan sebagian besar antosianin dalam kondisi paling berwarna
Suhu	Kenaikan suhu menyebabkan antosianin semakin tidak berwarna
O <sub>2</sub> dan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Dapat mengoksidasi antosianin menjadi tidak berwarna
Cahaya	Cahaya matahari dan lampu dapat mendegradasi antosianin menjadi tidak berwarna

### 8. *Interclass Correlation Coefficient (ICC)*

*Interclass Correlation Coefficient (ICC)* adalah analisis yang digunakan untuk menilai reabilitas atau kesepakatan dan konsentrasi antar dua atau lebih pengamat variabel kuantitatif. Data yang diperoleh merupakan data pemeriksaan telur cacing *Ascaris lumbricoides* dengan pewarnaan ekstrak bunga telang. Data yang diperoleh merupakan data primer dan berskala rasio. Analisis ini dilakukan menggunakan program SPSS 26.0 *for windows*. Syarat jumlah sampel pada *Interclass Correlation Coefficient (ICC)* dengan kekuatan, keyakinan 90% dengan nilai  $\alpha = 0,05$  diperoleh dari tabel berikut :

**Tabel 2c** Persyaratan ukuran sampel untuk korelasi intraclass untuk  $R_0 \neq 0$  vs  $R_1$  ( $R_0 = 0.9$  vs  $R_1 = 0.95$  dan  $R_0 = 0.9$  vs  $R_1 = 0.97$ ) dan  $\alpha = 0.05$

Pengamatan per subjek	$R_0 = 0.9$ vs $R_1 = 0.95$		Pengamatan per subjek	$R_0 = 0.9$ vs $R_1 = 0.97$	
	Jumlah subjek (daya = 80%)	Jumlah subjek (daya = 90%)		Jumlah subjek (daya = 80%)	Jumlah subjek (daya = 90%)
2	50	68	2	18	24
3	36	50	3	13	18
4	31	44	4	12	16
5	29	41	5	11	15
6	28	39	6	10	14
7	27	38	7	10	14
8	26	37	8	10	14
9	26	36	9	10	14
10	25	36	10	10	13
20	24	34	20	9	13
30	23	33	30	9	13
40	23	33	40	9	12
50	23	33	50	9	12
60	23	33	60	9	12
70	23	33	70	9	12
80	23	32	80	9	12
90	23	32	90	9	12
100	23	32	100	9	12

Tabel 2. Persyaratan Ukuran Sampel  
Sumber : Bujang dan Baharum (2017)

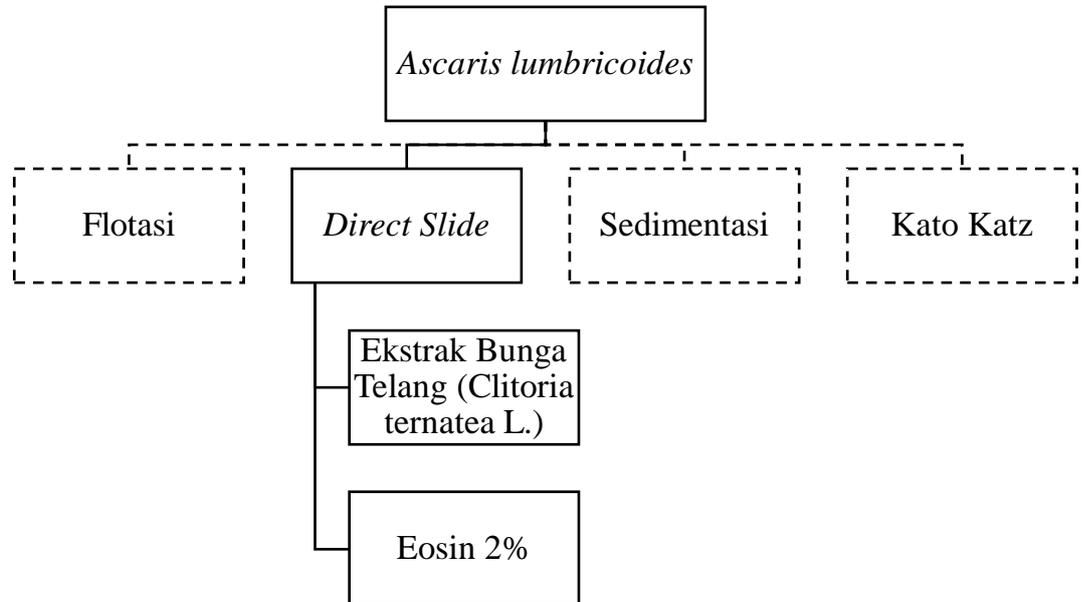
Menurut Koo dan Li (2016) dapat diketahui tingkat kesesuaian dengan menghitung nilai ICC. Interpretasi nilai ICC terdapat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Interpretasi Nilai ICC

Rentang Nilai	Interpretasi
>0,9	Kesesuaian sangat bagus
0,75 – 0,9	Kesesuaian bagus
0,5 – 0,75	Kesesuaian sedang
<0,5	Kesesuaian lemah

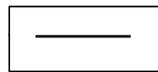
Sumber : Koo dan Li (2016)

## B. Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

Keterangan :

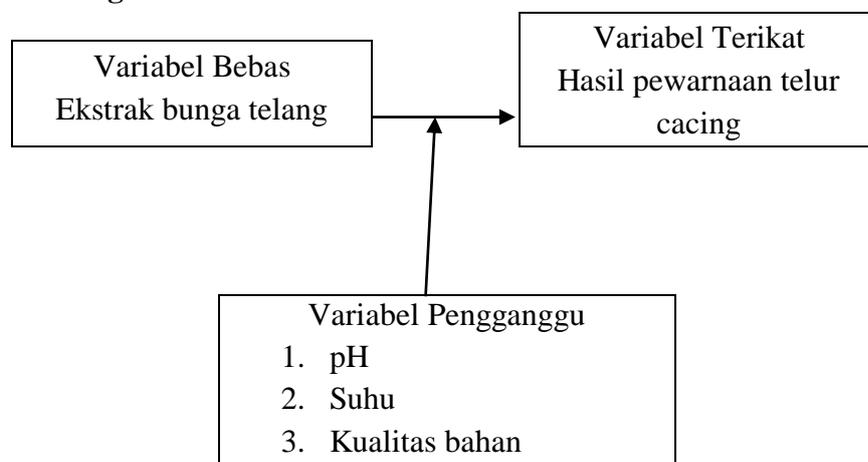


: diteliti



: tidak diteliti

## C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 6. Hubungan Antar Variabel

#### **D. Hipotesis**

Tidak terdapat perbedaan hasil pada pemeriksaan telur cacing *Ascaris lumbricoides* menggunakan pewarna Eosin 2% dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*).