

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris L.*)

Umbi bit merah (*Beta vulgaris L. var. Rubra L*) varietasnya berwarna merah. Menurut Hardani (2013) dalam Apidianti dan Yunita (2020) secara anatomis, umbi bit terdiri dari sumbu akar hipoktil yang membesar yang terbentuk dekat tanah dan bagian akar kecil sejati yang meruncing menyempit. Diameter umbi bit berkisar sekecil-kecilnya 2 cm hingga lebih dari 15 cm. Bit merah merupakan sumber potensial serat pangan, mineral dan vitamin. Kandungan vitamin C pada bit merah cukup tinggi sehingga berfungsi sebagai antioksidan yang potensial (Wibawanto, dkk., 2014).



Gambar 1. Umbi Bit Merah
Sumber: Ananingsing, dkk., 2015.

Umbi bit merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Chenopodiaceae
Genus	: <i>Beta</i>
Spesies	: <i>Beta vulgaris L</i>

Ciri khas umbi bit merah adalah rasa yang manis seperti gula, aromanya dikenal sebagai bau tanah (*earthly taste*) serta warna akar bit berwarna merah pekat. Umbi bit merah memiliki ciri fisik berbentuk bulat seperti kentang, berwarna merah ungu gelap dan apabila dipotong akan tampak garis putih-putih dengan warna merah muda (Widyaningrum dan Suhartiningsih, 2014).

2. Betasianin

Betasianin adalah senyawa yang terkandung dalam betalain. Betalain adalah antioksidan utama dalam umbi bit merah. Betalain termasuk senyawa polar atau hidrofilik (larut dalam air) sehingga dapat diekstraksi oleh alkohol (Sari, dkk., 2018). Betalain pada umbi bit merah dipengaruhi oleh faktor pH, cahaya, udara dan aktivitas air (Ananingsih, dkk., 2015).

Betalain digolongkan menjadi *betacyanin* yang merupakan pigmen berwarna merah keunguan dan *betaxanthin* yang berwarna kuning jingga. Kestabilan betasianin dipengaruhi oleh pH, suhu dan

akan rendah apabila terpapar cahaya, logam dan panas (Ananingsih, dkk., 2015). Nilai pH betalain adalah 4-6. Betasianin diketahui memiliki efek antiradikal dan antioksidan yang tinggi. Kandungan antioksidan dalam umbi bit merah adalah flavonoid, asam karbonat, betanin, dan karotenoid (Novatama, dkk., 2016).

Betasianin menghasilkan warna merah muda hingga merah pada kisaran pH 3,5 – 8. Ion logam seperti besi (Fe), tembaga Cu, timah (Sn) dan alumunium (Al) dalam memicu oksidasi pigmen sehingga terdegradasi (Andarwulan & Faradilla, 2012). Degradasi merupakan perombakan zat warna dari struktur warna yang baik menjadi warna yang mengindikasikan kerusakan (sari, 2016).

3. *Soil Transmitted Helminth* (STH)

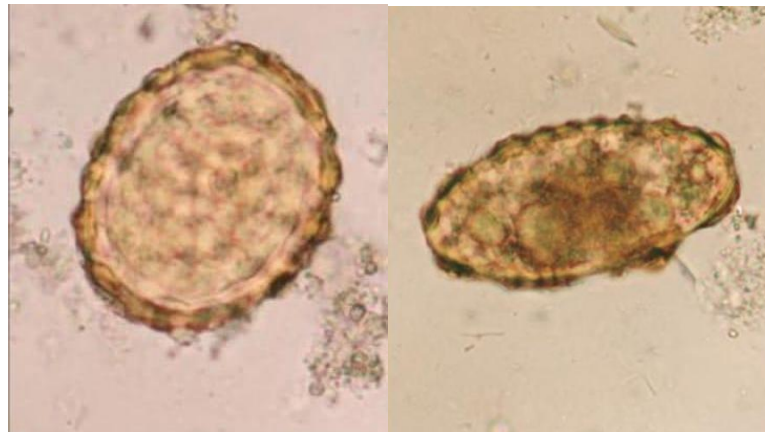
Soil Transmitted Helminth (STH) adalah kelompok cacing nematoda usus yang infeksiya dapat ditularkan melalui tanah dan udara. Cacing yang termasuk STH yaitu:

a. *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang)



Gambar 2. Cacing Dewasa *Ascaris lumbricoides* Jantan dan Betina
Sumber: Ideham dan Pesarwati, 2019.

Ascaris lumbricoides atau cacing gelang berbentuk silindris dengan ukuran betina 20-35 cm dan Jantan 15-20 cm. Pada bagian kepala mempunyai 3 bibir, satu pada mediodorsal dan dua pada ventrolateral. Ekor pada cacing betina lurus dan lancip, sedangkan pada cacing jantan melengkung (Ideham dan Pusarwati, 2019).



Gambar 3. Telur *Ascaris lumbricoides* Fertilized, dan Unfertilized

Sumber: Ideham dan Pusarwati, 2019

Terdapat dua jenis telur cacing gelang yaitu yang dibuahi (*fertilized*) dan tidak dibuahi (*unfertilized*). Pada telur yang dibuahi berukuran 60-45 mikron, berbentuk agak lonjong dengan dinding luar tebal berwarna coklat karena zat warna empedu, dinding telur terdiri dari 3 lapisan. Terdapat lapisan albuminoid yang tebal, biasanya terdapat 1-4 sel. Pada telur yang tidak dibuahi berbentuk lebih lonjong daripada telur yang dibuahi, berdinding tipis, lapisan albumin lebih tipis dari telur yang dibuahi (Ideham dan Pusarwati, 2019).

Telur yang telah dibuahi dikeluarkan melalui feses di tanah lembab selama 20-24 hari pada suhu 30 °C dan berkembang menjadi telur infeksi yang mengandung larva cacing. Telur infeksi tertelan oleh manusia, dinding telur pecah di usus kecil, dan larva berpindah melalui trakea, tenggorokan, dan kerongkongan ke usus kecil, di mana mereka berkembang menjadi dewasa. Cacing betina membutuhkan waktu 60 hari untuk bertelur setelah menelan telur yang terinfeksi. Jumlah telur menular yang dihasilkan adalah 300.000 per hari (Zen, dkk., 2024).

b. *Trichuris trichiura* (cacing cambuk)



Gambar 4. Cacing Dewasa *Trichuris trichiura* Jantan dan Betina

Sumber: Ideham dan Pusarwati, 2019.

Trichuris trichiura (cacing cambuk) adalah penyebab trichuriasis. Panjang cacing dewasa 35-55 mm dengan 2/5 bagian gemuk, 3/5 bagian anterior kecil panjang seperti cambuk. Pada cacing jantan panjangnya 4 cm, ekor melingkar mempunyai kopulatrik spikula, sedangkan cacing betina panjangnya 5 cm, ekor lurus dan tumpul (Ideham dan Pusarwati, 2019).



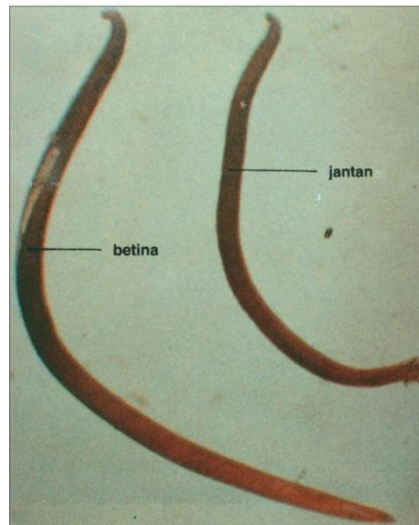
Gambar 5. *Telur Trichuris trichiura*

Sumber: Ideham dan Pusarwati, 2019.

Telur cacing cambuk berbentuk seperti tempayan dengan 2 buah plug (sumbat) yang jernih, kulit berwarna coklat dengan kedua ujung berwarna bening, telur berisi sel telur atau larva yang baru terbentuk sesudah 3 minggu di tanah (Ideham dan Pusarwati, 2019).

Telur yang dikeluarkan Bersama feses belum matang dan tidak infeksi sehingga perlu proses pematangan selama 3 – 5 minggu di dalam tanah untuk menjadi telur infeksi. Telur infeksi yang tertelan manusia akan pecah di dalam usus halus dan larva tinggal selama 3-10 hari kemudian larva bergerak menuju sekum yang merupakan tempat berkembang menjadi cacing dewasa. Proses tertelannya telur infeksi hingga cacing dewasa menghasilkan telur berkisar 30-90 hari. Cacing cambuk dewasa dapat hidup di usus besar manusia selama beberapa tahun (Zen, dkk., 2024).

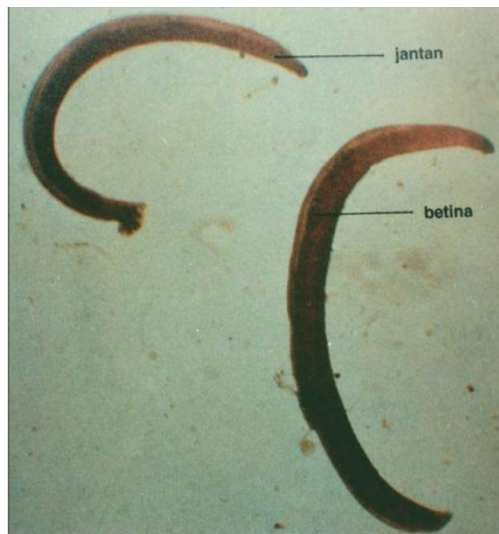
c. *Hookworm* (cacing tambang)



Gambar 6. Cacing Dewasa *Necator americanus* Jantan dan Betina

Sumber: Ideham dan Pusrwati, 2019.

Hookworm atau cacing tambang memiliki dua jenis yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*. Cacing dewasa *Necator americanus* berbentuk silindris dengan ujung anterior melengkung tajam ke arah dorsal seperti huruf “S”, warna kuning keabu-abuan atau sedikit kemerahan, rongga mulut terdapat bentuk *semilunar cutting plate*, cacing jantan panjangnya 7-9 mm dengan diameter 0,3 mm sedangkan cacing betina panjangnya 9-11 mm dengan diameter 0,4 mm. Ujung posterior cacing jantan terdapat bursa kopulatrik dan sepasang spikula, sedangkan ujung posterior cacing betina runcing, vulva terletak di bagian tengah tubuh (Ideham dan Pusrwati, 2019).



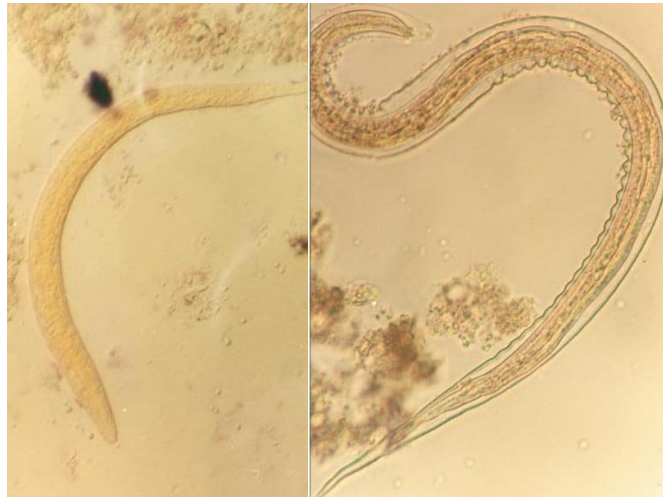
Gambar 7. Cacing Dewasa *Ancylostoma duodenale* Jantan dan Betina

Sumber: Ideham dan Pusarwati, 2019.

Cacing dewasa *Ancylostoma duodenale* berbentuk silindris dan relatif gemuk, terdapat cervical ke arah dorso-anterior seperti huruf “C”, berwarna merah muda atau coklat muda keabu-abuan. Panjang cacing jantan 8-11 mm dengan diameter 0,4-0,5 mm, sedangkan panjang cacing betina 10-13 mm dengan diameter 0,6 mm. Rongga mulut terdapat sepasang gigi ventral, gigi bagian luar ukurannya lebih besar. Hujung posterior cacing betina tumpul sedangkan cacing jantan memiliki bursa kopulatrix (Ideham dan Pusarwati, 2019).

Cacing tambang memiliki dua jenis stadium larva, yaitu larva rhabditiform dan larva filariform. Larva rhabditiform berbentuk agak gemuk dan pendek berukuran 300x20 mikron, mulutnya sempit, panjang dan panjang esofagusnya $\frac{1}{4}$ panjang

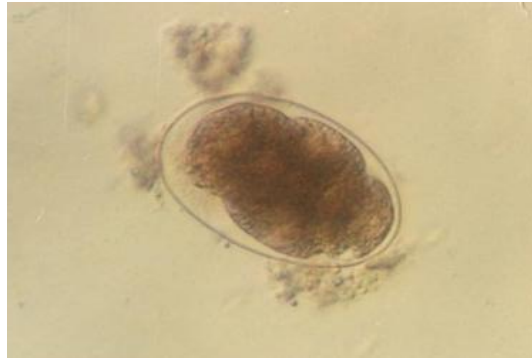
badan. Larva filariform berbentuk langsung, panjang berekor runcing, mempunyai sheath (selubung), berukuran 600x25 mikron, panjang esofagus $\frac{1}{3}$ panjang badan dan larva ini merupakan stadium non-feeding (Ideham dan Pusrwati, 2019).



Gambar 8. Larva Rhabditiform dan larva Filariform

Sumber: Ideham dan Pusrwati, 2019.

Telur dari kedua jenis cacing tambang tidak dapat dibedakan. Bentuk telur cacing tambang lonjong berdinding tipis, jernih tidak berwarna, berukuran 60x40 mikron. Telur ini berisi embrio yang terdiri dari 2-8 sel (morula) (Ideham dan Pusrwati, 2019). Seekor cacing betina *Necator americanus* dapat menghasilkan 9.000 – 10.000 telur per hari, sedangkan *Ancylostoma duodenale* dapat menghasilkan 10.000 – 20.000 telur per hari (Wijaya, dkk., 2014).



Gambar 9. Telur Cacing Tambang

Sumber: Ideham dan Pesarwati, 2019.

Habitat cacing *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* berada di mukosa usus halus dan saluran pencernaan manusia dalam waktu yang cukup lama. Cacing ini bertahan hidup di usus halus dengan menggigit membran lendir dan menyerap darah (Wijaya, dkk., 2014). Hospes definitif cacing tambang adalah manusia. Telur yang keluar bersama feses pada tanah dengan suhu 23-33°C, selama 24-48 jam akan menetas menjadi larva rhabditiform kebudian dalam satu minggu menjadi larva filariform. Larva ini akan menyerang kulit manusia, pembuluh darah, serta limfe dan menembus darah untuk mencapai jantung dan paru-paru. Kemudian larva menembus kapiler masuk ke alveolus. Setelah mengalami pergantian kulit, larva bermigrasi ke bronki, trakea dan faring sebelum ke esofagus. Larva migrasi ke esofagus selama 10 hari. Setelah empat kali pergantian kulit di usus halus, larva dari esofagus berkembang menjadi cacing dewasa baik Jantan maupun

betina. Dalam waktu satu bulan, cacing betina sudah dapat menghasilkan telur (Zen, dkk., 2024).

4. Metode Pemeriksaan Telur Cacing

Metode pemeriksaan telur cacing secara kualitatif dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

a. Metode natif (*direct slide*)

Pemeriksaan telur cacing metode natif menggunakan larutan NaCl fisiologis (0,9%) atau eosin 2%. Penggunaan eosin 2% bertujuan untuk meningkatkan visualisasi telur cacing dengan partikel kotoran disekitarnya (Zen, dkk., 2024). Cara kerja metode ini yaitu dengan meneteskan 1-2 tetes NaCl fisiologis (0,9%) atau eosin 2% ke kaca objek kemudian diambil feses dengan lidi dan diratakan. Ditutup kaca objek dengan kaca penutup dan diamati menggunakan mikroskop perbesaran lensa obyektif 10x atau 40x (Fuad, 2012).

b. Metode apung (flotasi)

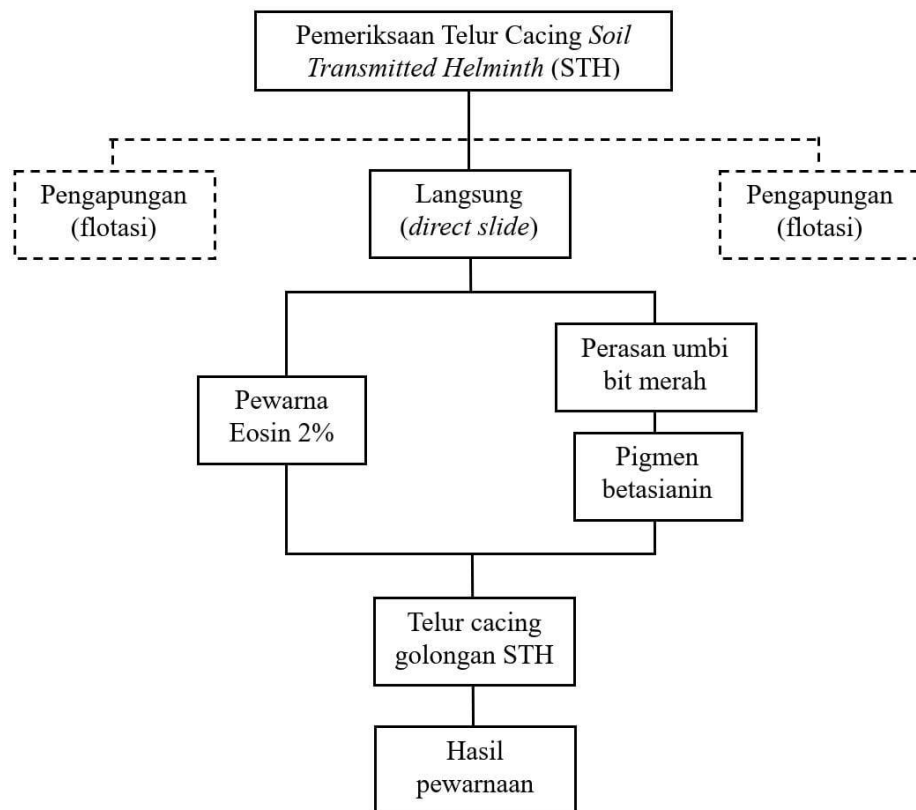
Pemeriksaan telur cacing metode flotasi bergantung pada penggunaan larutan jenuh NaCl atau larutan gula jenuh untuk memisahkan telur cacing dari sampel lainnya. Prinsip utama metode ini adalah mengandalkan perbedaan berat jenis (BJ) antara telur dan larutan. Telur cenderung memiliki berat jenis yang lebih rendah dibandingkan larutan yang digunakan. Hal ini menyebabkan telur

mengapung ke permukaan larutan dan partikel yang lebih besar terpisah dari sampel (Zen, dkk., 2024).

c. Metode sedimentasi formol ether (Ritchie)

Metode ini dimulai dengan memasukkan sampel feses ke dalam larutan formaldehid, yang bertujuan untuk menghilangkan semua parasit dari sampel tersebut. Proses filtrasi dilakukan untuk memisahkan sisa-sisa gumpalan yang kasar. Eter atau etil asetat digunakan untuk mengekstraksi lemak dari suspensi feses disertai sentrifugasi untuk mengeluarkan semua parasit dari sampel. (Zen, dkk., 2024).

B. Kerangka Teori

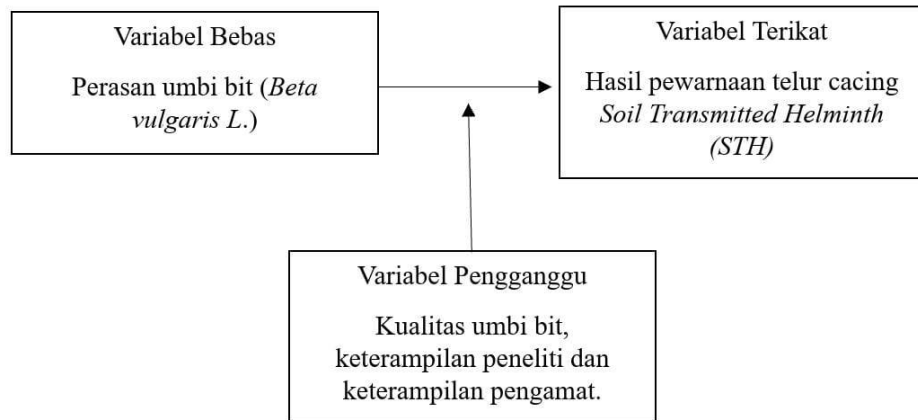


Keterangan :



Gambar 10. Kerangka Teori

C. Hubungan antar Variabel



Gambar 11. Hubungan antar Variabel

D. Hipotesis Penelitian

Perasan umbi bit merah dapat digunakan sebagai alternatif pengganti eosin 2% pada pewarnaan telur cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) metode natif (*direct slide*).