

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

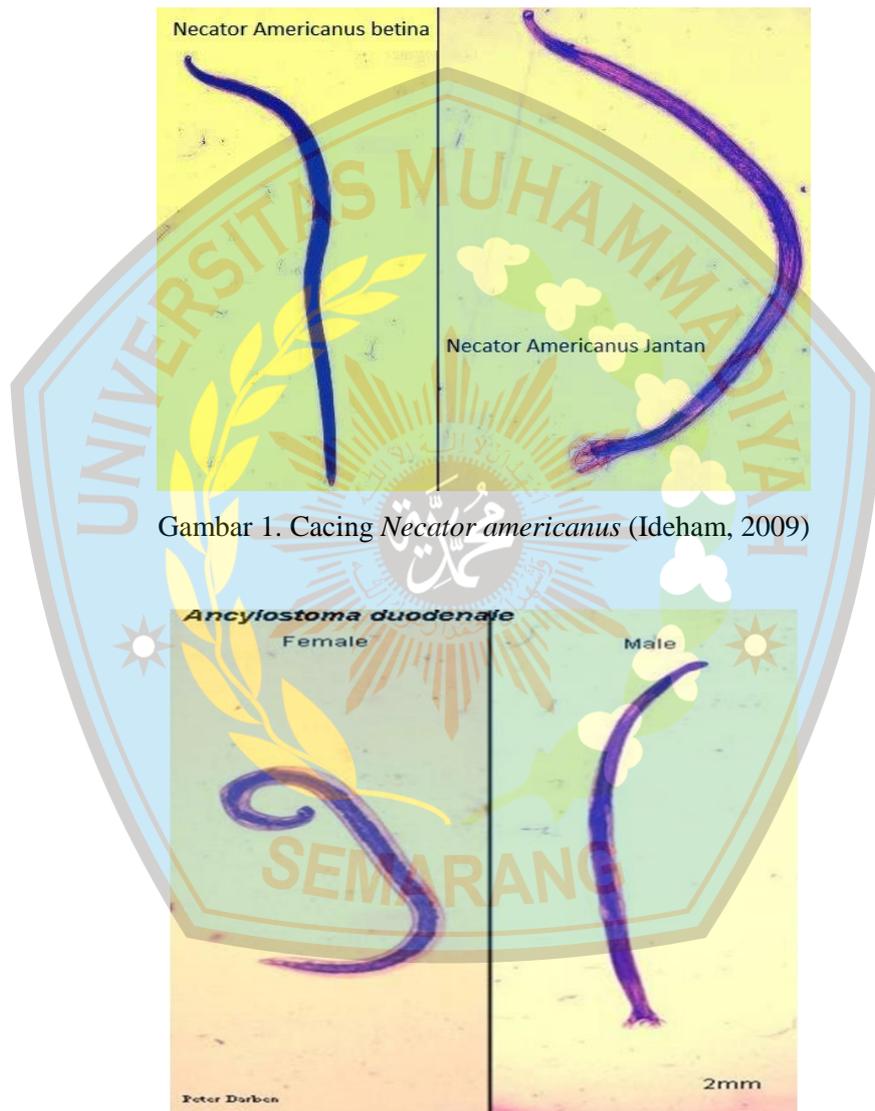
2.1 Cacing Tambang (Hookworm)

Cacing tambang (*Hookworm*) merupakan salah satu cacing usus yang termasuk dalam kelompok cacing yang siklus hidupnya melalui tanah (*soil transmitted helminth*) bersama dengan *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* dan *Strongyloides stercoralis*. Cacing ini termasuk dalam kelas Nematoda dari filum Nematelminthes. Famili *Strongyloidea* dari kelas Nematoda terdiri atas dua genus, yaitu genus *Ancylostoma* dan genus *Necator*. Genus *Ancylostoma* dapat ditemukan *Ancylostoma duodenale*, *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma brazilliensis* dan *Ancylostoma ceylanicum*, sedangkan dari genus *Necator* dapat ditemukan *Necator americanus*. Taksonomi cacing tambang secara lengkap diuraikan sebagai berikut (Ideham, 2009) :

Sub Kingdom : Metazoa
Phylum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda
Sub Kelas : Phasmidia
Ordo : Rhabtidia
Super Famili : Strongyloidea
Famili : Strongyloidea
Genus : *Ancylostoma*, *Necator*
Spesies : *Ancylostoma duodenale*,
Ancylostoma caninum,
Ancylostoma brazilliensis,
Ancylostoma ceylanicum,
Necator americanus

Cacing dewasa memiliki bentuk silindris dengan kepala membengkok tajam ke belakang. Cacing jantan lebih kecil dari cacing dewasa. Spesies cacing tambang dapat dibedakan terutama karena rongga mulutnya dan susunan rusuk pada bursa (Zaman, 2015). Cacing tambang dewasa adalah nematoda kecil yang memiliki bentuk silindris, berwarna putih keabu-abuan. Cacing betina memiliki ukuran tubuh 9-13x 0,35-0,6 mm, lebih besar daripada cacing jantan

yang memiliki ukuran tubuh 5-11 x 0,3-0,45 mm. *A. duodenale* memiliki ukuran tubuh lebih besar dan kutikilum yang relatif tebal dibanding *N.americanus*. Ujung posterior cacing betina terdapat bursa kopulatrik yang digunakan untuk memegang cacing betina selama kopulasi. Bentuk badan *N.americanus* menyerupai huruf S, sedangkan *A.duodenale* menyerupai huruf C (Ideham, 2009).

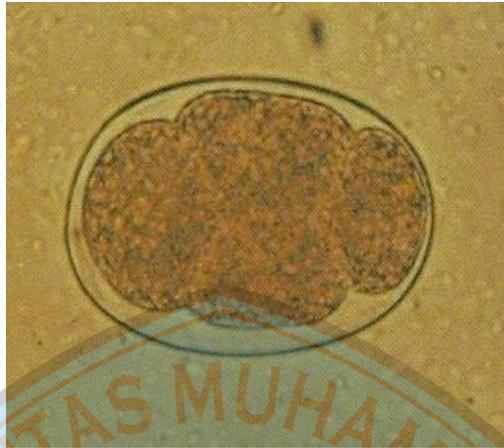


Gambar 1. Cacing *Necator americanus* (Ideham, 2009)

Gambar 2. Cacing *Ancylostoma duodenale* (Ideham, 2009)

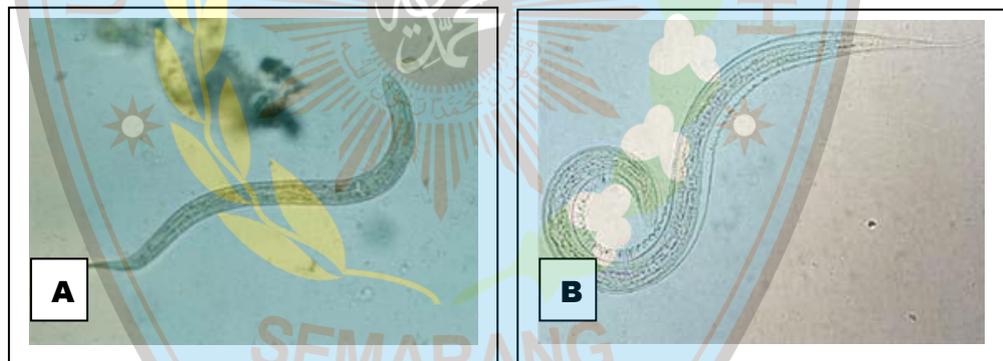
Telur cacing tambang berbentuk ovoid dengan kulit yang jernih dan memiliki ukuran $74 - 76 \mu \times 36 - 40 \mu$. Telur yang baru dikeluarkan di dalam usus mengandung satu sel akan tetapi apabila telur dikeluarkan bersama tinja sudah mengandung 4 – 8 sel. Telur cacing tambang dalam beberapa jam

tumbuh menjadi stadium morula dan kemudian menjadi larva *rabbitiform* (stadium pertama). Telur kedua cacing tambang sulit dibedakan satu sama lainnya.



Gambar 3. Telur Cacing Tambang (Ideham, 2009)

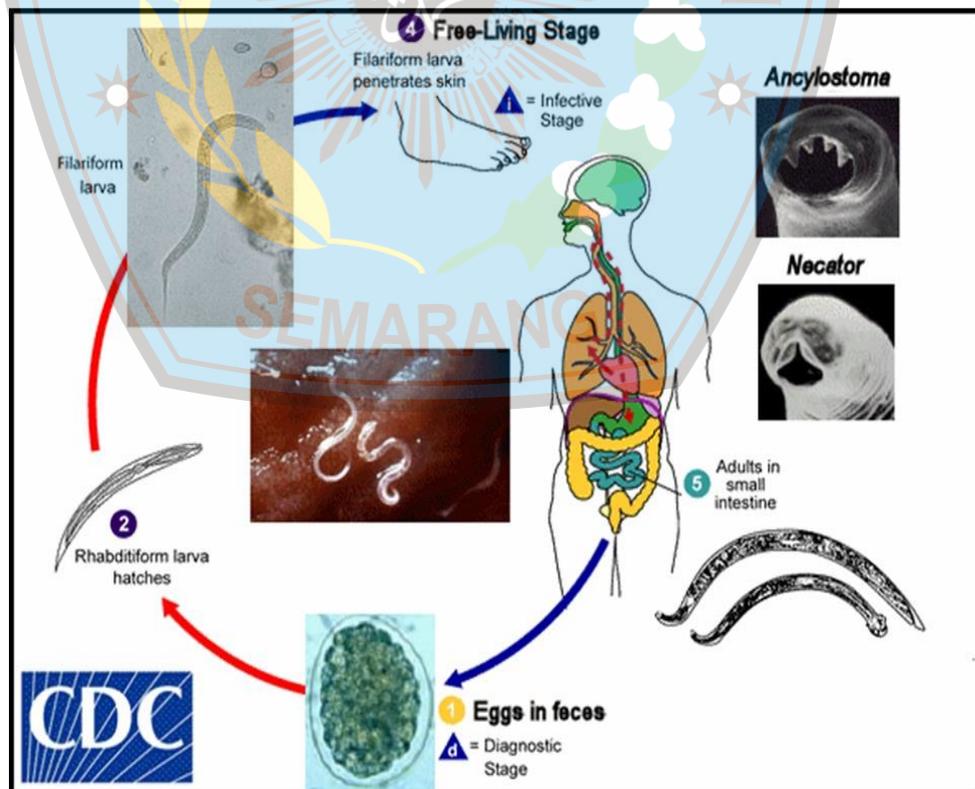
Terdapat dua stadium larva, yaitu larva rhabditiform yang tidak infeksius dan larva filariform yang infeksius. Larva rhabditiform memiliki bentuk agak gemuk dengan panjang sekitar 250 μ sedangkan larva filariform memiliki bentuk langsing, panjang kira-kira 600 μ (Ideham, 2009).



Gambar 4. Larva Rhabditiform (A) dan Filariform Cacing Tambang (B) (Ideham, 2009).

Predileksi cacing tambang dewasa pada mukosa usus halus, terutama mukosaduodenum dan yeyenum manusia. Kedua species cacing melekatkan diri pada membran mukosa usus halus menggunakan gigi kitin atau gigi pemotong dan menghisap darah dari luka gigitannya (Neva, 1994). Manusia merupakan satu-satunya hospes bagi cacing tambang *N americanus* maupun *A duodenale*.

Siklus hidup cacing tambang dimulai dari telur cacing tambang yang keluar bersama feses penderita, setelah 1-2 hari, dan akan menetas menjadi larva rhabditiform. Setelah mengalami pergantian kulit sampai dua kali, larva rhabditiform berubah menjadi larva filariform dengan ukuran 500–700 μ . Larva filariform merupakan larva infeksius untuk manusia yang masuk ke dalam hospes melalui folikel rambut, pori-pori atau melalui kulit yang utuh. Larva kemudian masuk ke dalam saluran limfe atau vena kecil, masuk ke dalam aliran darah menuju jantung dan paru, menembus kapiler masuk ke alveoli. Selanjutnya larva mengadakan migrasi ke *bronchi*, *trachea*, *larynx*, *pharynx* dan akhirnya tertelan masuk *oesophagus*. Di dalam *oesophagus* terjadi pergantian kulit yang ketiga kalinya dan mulai terbentuk rongga mulut sementara yang memungkinkan larva ini mengambil makanan. Larva dari *oesophagus* mencapai usus halus dan berganti kulit untuk keempat kalinya, larva tersebut kemudian tumbuh menjadi cacing dewasa dengan panjang tubuh 9-13 mm untuk betina dan 5-11 mm untuk jantan dengan bursa *copulatrix* pada ujung posteriornya (Soedarto, 2008).



Gambar 5. Daur Hidup Cacing Tambang

(Sumber : Atlas Parasitologi Kedokteran, 2015)

Gejala infeksi cacing tambang dapat disebabkan oleh larva maupun cacing dewasa. Larva menembus kulit sehingga terbentuk *macula papula* dan *erithema* yang sering disertai rasa gatal (*ground itch*). Migrasi larva ke paru dapat menimbulkan *bronchitis* atau pneumonitis. Cacing dewasa yang melekat dan melukai mukosa usus akan menimbulkan perasaan tidak enak di perut, mual dan diare. Seekor cacing dewasa mengisap darah 0,2 – 0,3 mL/hari, sehingga dapat menimbulkan anemia progresif, mikrositik hipokrom yang merupakan salah satu tipe anemia defisiensi zat besi.

Gejala klinik kecacingan timbul setelah tampak adanya anemi, pada infeksi berat, hemoglobin dapat turun hingga 2 gram%, sesak nafas, lemah dan pusing kepala. Kelemahan jantung dapat terjadi karena perubahan pada jantung yang berupa hipertropi, bising katub serta nadi cepat. Infeksi pada anak dapat menimbulkan keterbelakangan fisik dan mental. Infeksi *duodenale* lebih berat dari pada infeksi oleh *N.americanus* (Natadisastra, 2009). Diagnosis cacing tambang ditegakkan dengan menemukan telur pada pemeriksaan tinja. Telur cacing tambang sulit ditemukan pada infeksi ringan sehingga disarankan menggunakan prosedur konsentrasi (Medilab, 2014).

Faktor penyebab masih tingginya infeksi cacing adalah rendahnya tingkat sanitasi pribadi seperti perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). PHBS tersebut meliputi kebiasaan cuci tangan sebelum makan dan setelah buang air besar (BAB), kebersihan kuku, serta perilaku jajan di sembarang tempat yang kebersihannya tidak dapat dikontrol. Perilaku BAB tidak di WC menyebabkan pencemaran tanah dan lingkungan oleh feses yang mengandung telur cacing serta ketersediaan sumber air bersih (Sumanto, 2010).

Pencegahan penyakit kecacingan dapat dilakukan dengan memutuskan daur hidup cacing. Pencegahan tersebut antara lain buang air besar di jamban, menjaga kebersihan, cukup air bersih di jamban, untuk mandi dan cuci tangan secara teratur. Pencegahan juga dapat dilakukan dengan memberi pengobatan massal dengan obat antelmintik yang efektif, terutama pada golongan rawan. Jenis obat anthelminthic (obat yang membersihkan tubuh dari cacing parasit),

yaitu albendazole dan mebendazole. Infeksi dapat diobati selama 1-3 hari dan hanya memiliki sedikit efek samping. Suplemen zat besi juga diperlukan apabila penderita memiliki anemia (Medilab, 2014). Selain itu dapat dilakukan penyuluhan kepada masyarakat mengenai sanitasi lingkungan yang baik dan cara menghindari infeksi cacing (FKUI, 2012).

2.2 Indeks Eritrosit

Indeks Eritrosit atau *Mean Corpuscular Value* (MCV) adalah suatu nilai rata-rata yang memberi keterangan mengenai rata-rata eritrosit dan mengenai banyaknya hemoglobin per-eritrosit. Pemeriksaan indeks eritrosit digunakan sebagai pemeriksaan penyaring untuk memberikan diagnosis terjadinya anemia dan mengetahui anemia berdasarkan morfologinya. (Gandasoebrata, 2013).

MCV atau VER (Volume Eritrosit Rata-rata) adalah volume rata-rata sebuah eritrosit yang dinyatakan dengan satuan *femtoliter* (fl). MCV meningkat apabila eritrosit lebih besar dari biasanya (makrositik), misalnya pada anemia karena kekurangan vitamin B12. MCV menurun apabila eritrosit lebih kecil dari biasanya (mikrositik), seperti pada anemia karena kekurangan zat besi. MCV mengindikasikan ukuran eritrosit menjadi normositik (ukuran normal), mikrositik (ukuran kecil), dan makrositik (ukuran besar). Rumus perhitungan MCV adalah sebagai berikut (Gandasoebrata, 2013) :

$$\text{MCV} = \frac{\text{Nilai Hematokrit (Vol\%)}}{\text{Jumlah Eritrosit (juta/\mu\text{L})}} \times 10$$

Nilai normal MCV pada orang dewasa adalah 82 - 92 fL, anak usia 1-5 tahun 72-88 fl. Penurunan MCV terjadi pada pasien anemia mikrositik, defisiensi besi, arthritis rheumatoid, thalasemia, anemia sel sabit, hemoglobin C, keracunan timah dan radiasi. Peningkatan MCV terjadi pada pasien anemia aplastik, anemia hemolitik, anemia penyakit hati kronik, hipotiridisme, efek obat vitamin B12, anti konvulsan dan anti metabolik (Gandasoebrata, 2013).

MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) atau HER (Hemoglobin Eritrosit Rata-rata) adalah jumlah *hemoglobin* per-eritrosit yang dinyatakan dengan satuan pikogram (pg). Eritrosit yang lebih besar (makrositik) cenderung memiliki MCH yang lebih tinggi. Sebaliknya, pada eritrosit yang lebih kecil (mikrositik) akan memiliki nilai MCH yang lebih rendah. MCH mengindikasikan bobot hemoglobin di dalam eritrosit tanpa memperhatikan ukurannya. Rumus perhitungan MCH adalah sebagai berikut (Gandasoebrata, 2013) :

$$\text{MCH} = \frac{\text{Nilai Hemoglobin (gr\%)}}{\text{Jumlah Eritrosit (juta/ul)}} \times 10$$

Nilai Normal MCH pada orang dewasa adalah 27–34 pg, anak usia 1-5 tahun 23-31 pg. Penurunan MCH terjadi pada pasien anemia mikrositik dan anemia hipokromik. Peningkatan MCH terjadi pada pasien anemia defisiensi besi (Sacher, 2009).

MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*) atau KHER (Konsentrasi Hemoglobin Eritrosit Rata-rata) adalah konsentrasi hemoglobin yang diperoleh eritrosit yang dinyatakan dengan satuan gram per *desiliter* (g/dL). Rumus perhitungan MCHC adalah sebagai berikut (Gandasoebrata, 2013) :

$$\text{MCHC} = \frac{\text{Nilai Hemoglobin (gr\%)}}{\text{Jumlah Hematokrit (vol\%)}} \times 100$$

Nilai normal MCHC orang dewasa adalah 30-35 g/dL, anak usia 1,5-3 tahun 26-34 g/dL. Penurunan MCHC terjadi pada pasien anemia mikrositik dan anemia hipokromik dan peningkatan MCHC terjadi pada pasien anemia defisiensi besi (Gandasoebrata, 2013).

Hemoglobin merupakan zat protein yang terdapat dalam eritrosit memberikan warna merah pada darah dan merupakan pengangkut oksigen utama dalam tubuh. Hemoglobin berfungsi mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di jaringan tubuh, mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan tubuh untuk digunakan sebagai bahan bakar. Selain itu, hemoglobin membawa karbondioksida dari jaringan tubuh yang merupakan hasil metabolisme menuju paru-paru untuk dibuang (Riswanto, 2013). Struktur hemoglobin terdiri atas satu golongan *heme* dan *globin* yang merupakan empat rantai polipeptida terdiri dari asam amino yang terdapat terangkai menjadi rantai dengan urutan tertentu. Molekul hemoglobin terdiri dari dua pasang rantai polipeptida (globin) dan empat gugus hem yang masing-masing mengandung sebuah atom besi (Sacher, 2004).

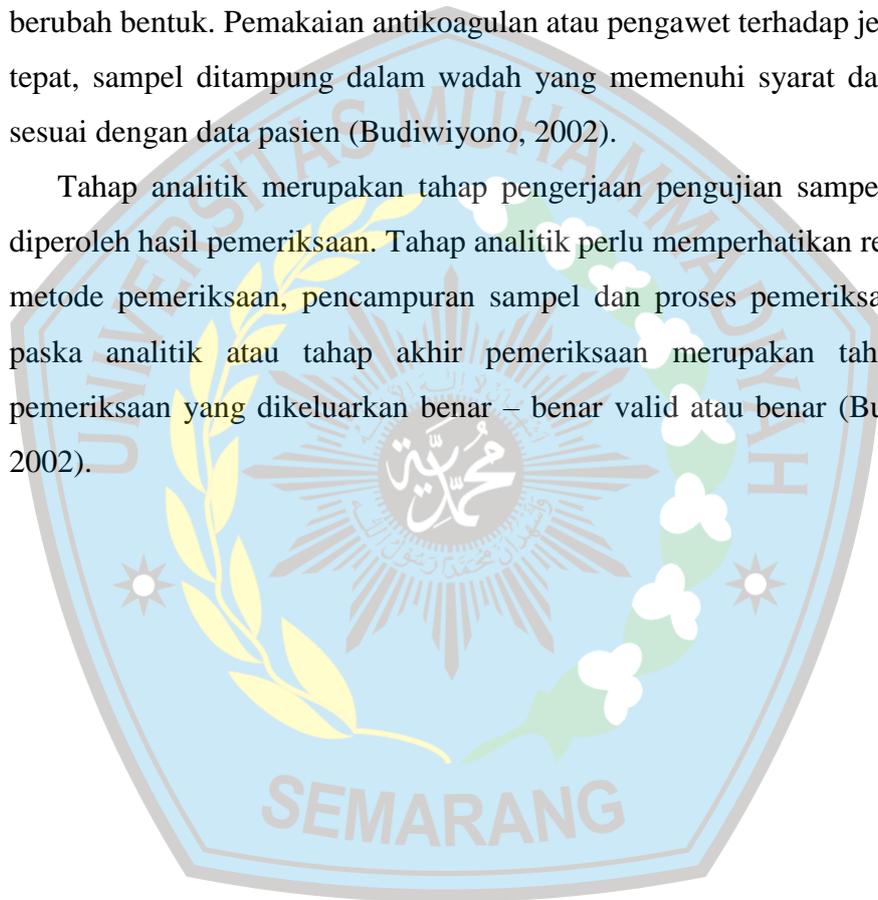
Penetapan hematokrit merupakan salah satu cara pemeriksaan hematologi untuk mengetahui volume eritrosit dalam 100 ml darah yang dinyatakan dalam persen (%). Nilai hematokrit digunakan untuk mengetahui ada tidaknya anemia dan digunakan juga untuk menghitung indeks eritrosit. Bentuk eritrosit merupakan *discus bikonkaf* dengan diameter 6,9 - 9,6 μm . Bentuk *bikonkaf* tersebut memungkinkan gerakan oksigen dengan cepat masuk keluar sel sehingga memperpendek jarak antara membran dan kandungan sel. Sel-sel darah merah tidak memiliki *nucleus*. Sel-sel darah merah terdiri dari suatu membran bagian luar, hemoglobin (Hb), dan protein yang mengandung zat besi (Widman, 2005).

Eritrosit berfungsi mengangkut oksigen ke jaringan sehingga produksi eritrosit juga ditentukan oleh kadar oksigenisasi jaringan. Produksi eritrosit diatur oleh *eritopoetin* yaitu hormon yang secara langsung mempengaruhi aktivitas sumsum tulang. Hormon eritropoietin sangat peka terhadap perubahan kadar oksigen dalam jaringan (Sacher, 2004).

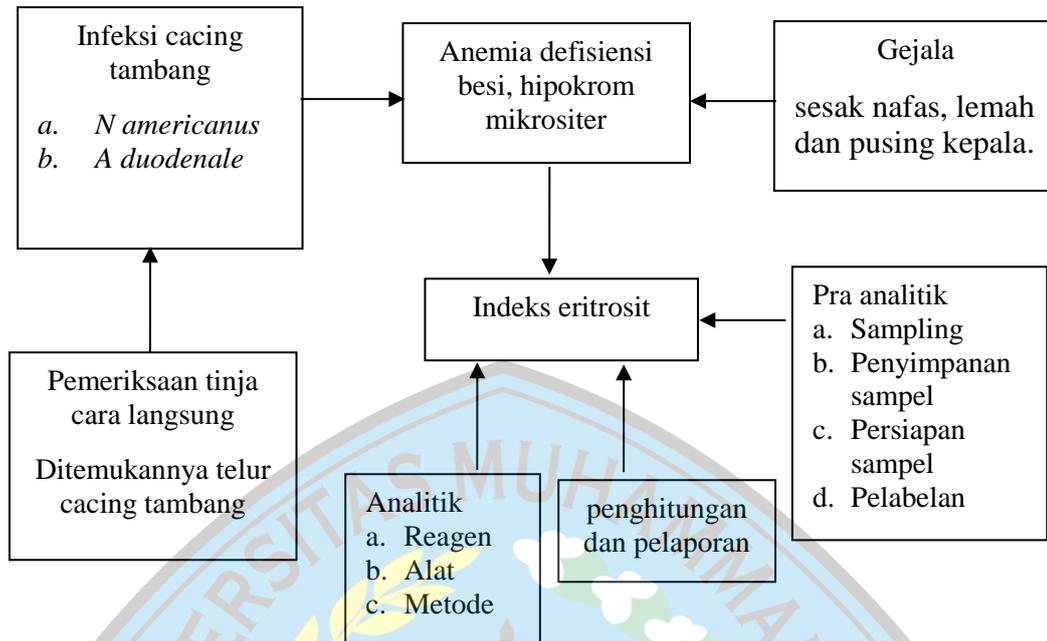
Pemeriksaan indeks eritrosit melalui beberapa tahap pemeriksaan, yaitu tahap pra analitik, analitik, dan paska analitik. Tahap pra analitik atau tahap persiapan awal, merupakan tahap yang sangat menentukan kualitas sampel yang dihasilkan dan berpengaruh terhadap proses kerja selanjutnya. Tahap pra analitik meliputi pengambilan sampel, dan pemeriksaan/ pengecekan formulir

permintaan laboratorium diperiksa. Identitas pasien harus ditulis dengan benar (nama, umur, jenis kelamin, nomor rekam medis dan sebagainya) disertai diagnosis atau keterangan klinis. Identitas harus ditulis dengan benar sesuai dengan pasien yang akan diambil spesimen. Pengambilan sampel idealnya dilakukan waktu pagi hari. Teknik atau cara pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai *Standard Operating Procedure (SOP)* yang ada. Sampel darah yang akan diperiksa memiliki volume yang cukup, kondisi baik tidak lisis, segar atau tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna, dan tidak berubah bentuk. Pemakaian antikoagulan atau pengawet terhadap jenis sampel tepat, sampel ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat dan identitas sesuai dengan data pasien (Budiwiyono, 2002).

Tahap analitik merupakan tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Tahap analitik perlu memperhatikan reagen, alat, metode pemeriksaan, pencampuran sampel dan proses pemeriksaan. Tahap paska analitik atau tahap akhir pemeriksaan merupakan tahap hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar valid atau benar (Budiwiyono, 2002).



2.3 Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka Teori

