

BAB III

ANALISIS PERMASALAHAN

3.1 Analisis Permasalahan

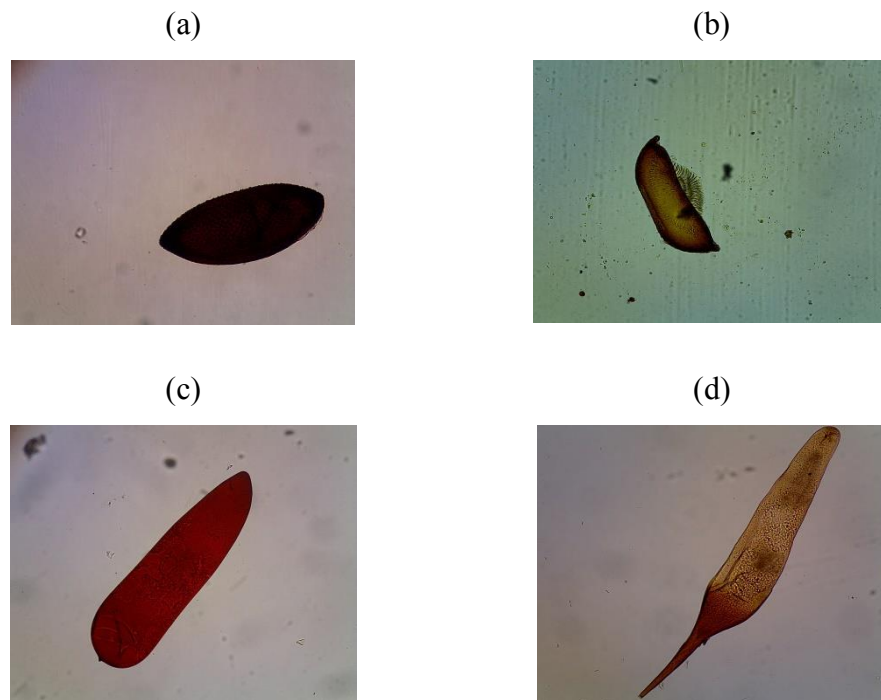
Identifikasi morfologi telur dan larva nyamuk dilakukan untuk mengetahui spesies dari telur dan larva nyamuk yang dapat membawa vektor penyakit zoonosis. Spesies nyamuk pembawa vektor penyakit zoonosis antara lain *Aedes sp*, *Anopheles sp*, *Culex sp* dan *Mansonia sp*. Untuk dapat membedakan keempat spesiesnya, para peneliti harus mengetahui perbedaan ciri morfologi yang dimiliki setiap spesies. Untuk melihat ciri morfologi setiap spesies telur dan larva nyamuk, peneliti dapat menggunakan mikroskop sebagai alat bantu dalam melihat ciri morfologi dari masing-masing spesies. Untuk membantu mempermudah dan mempercepat proses identifikasi maka dibuat program berbantu komputer yang dapat mengidentifikasi dan membedakan spesies nyamuk pada stadium telur dan larva.

3.2 Analisis Data

Ciri morfologi yang dimiliki telur dan larva nyamuk akan dianalisis untuk menemukan ciri yang signifikan guna membantu dalam proses klasifikasi. Berikut adalah perbedaan yang ada pada telur dan larva nyamuk.

1. Telur

Telur memiliki tubuh yang rata-rata berbentuk lonjong. Citra telur yang digunakan diambil dengan menggunakan mikroskop perbesaran 10x10 mikrometer. Pada gambar 3.1 (a), telur aedes memiliki bentuk yang lebih bulat dibandingkan dengan telur anopheles. Gambar 3.1 (b), telur anopheles cenderung lebih kecil dibandingkan dengan telur aedes serta memiliki pelampung pada bagian sampingnya. Gambar 3.1 (c), telur culex memiliki tubuh yang lebih pipih serta lonjong. Gambar 3.1 (d), telur mansonia memiliki tubuh berbentuk lonjong dan pada bagian ujung telur lebih runcing dibandingkan dengan telur yang lain.

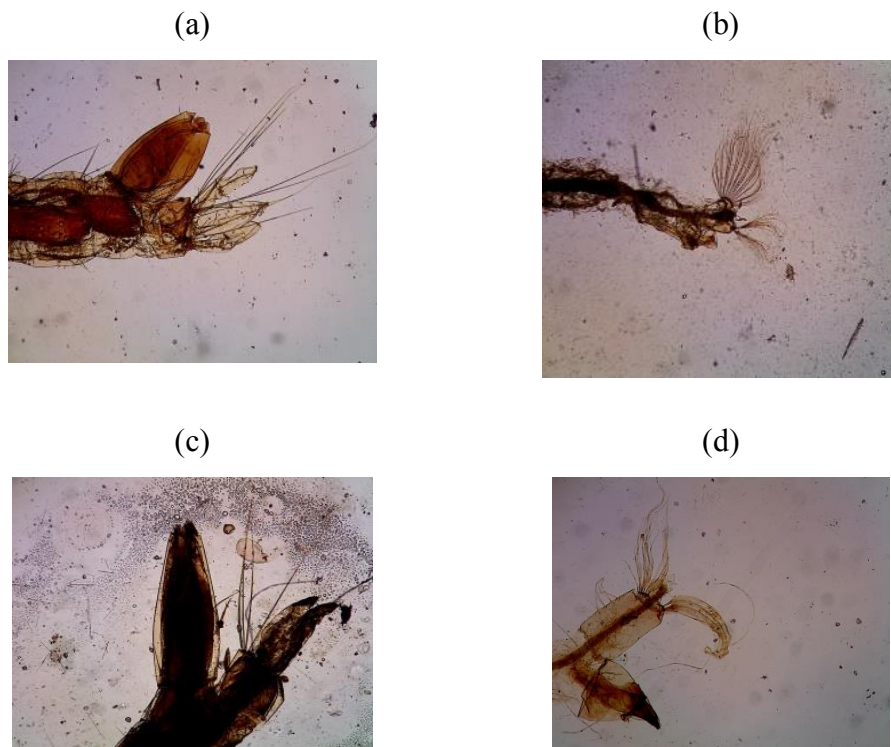


Gambar 3.1 Data Citra Telur Nyamuk

(a) Telur Aedes, (b) Telur anopheles, (c) Telur culex, (d) Telur mansonia

2. Larva

Larva memiliki bentuk badan yang lebih beragam pada tiap spesiesnya. Perbedaan yang dapat diketahui adalah dengan melihat sifon pada bagian ujung tubuhnya. Citra larva yang digunakan diambil dengan mikroskop perbesaran 4×10 mikrometer. Pada gambar 3.2 (a), larva aedes memiliki sifon pendek dan berbentuk sedikit bulat melonjong, memiliki bulu sifon lebih dari satu pasang. Pada gambar 3.2 (b), larva anopheles tidak memiliki sifon atau pendek sekali, bentuk tubuhnya lebih pipih dibandingkan dengan yang lain. Pada gambar 3.2 (c), larva culex memiliki sifon yang panjang dan sedikit meruncing. Pada gambar 3.2 (d), larva mansonia memiliki sifon berujung runcing dan bergerigi.





Gambar 3.2 Data Citra Larva Nyamuk

(a) Larva aedes, (b) Larva anopheles, (c) Larva culex, (d) Larva mansonina

Fitur yang digunakan untuk identifikasi telur dan larva nyamuk adalah fitur ukuran dan fitur bentuk. Berikut tabel fitur yang digunakan untuk identifikasi telur dan larva nyamuk.

Tabel 3.1 Fitur-fitur yang Digunakan

Telur	Ciri Morfologi	Ciri Fitur yang Digunakan
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bentuk lonjong 2. Meruncing seperti peluru 3. Ujung tumpul 	Moment of Inertia $J = \frac{1}{4} \pi ab (a^2 + b^2)$
		Roundness $\text{Circle} = \frac{\pi}{4 * (\text{Max}_{\text{Axis}})^2}$ $\text{Roundness} = \frac{\text{Area}}{\text{Circle}}$
		Major Axis Length a = Panjang sumbu major dari elips

		<p>Equivalen Diameter</p> $\frac{4 \times \text{Area}}{\pi}$
		<p>Perimeter</p> <p>P = Jumlah piksel pada boundary objek</p>
		<p>Average Radius</p> <p>Rata-rata jarak centroid dengan boundary objek.</p>
		<p>Sphericity</p> <p>Min_{Axis} = Radius Terpendek, Max_{Axis} = Radius Terpanjang</p>
		<p>Eccentricity</p> $c = \sqrt{a^2 - b^2}; E = \frac{c}{a}$
		<p>Elongation</p> $E = \frac{\text{Min}_{\text{Axis}}}{\text{Max}_{\text{Axis}}}$
		<p>Contrast</p> <p>Kurtosis (μ_4) = $\frac{\sum (x_i - \text{mean})^4}{(n-1) * \sigma^4}$</p> $C = \frac{\sigma}{(\frac{\mu_4}{\sigma^4})^{1/4}}$
		<p>Standar Deviasi</p> $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \text{mean})^2}$
Larva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sifon pendek 2. Bulu sifon lebih dari satu pasang 3. Sifon berujung runcing dan bergerigi 	<p>Moment of Inertia</p> $J = \frac{1}{4} \pi ab (a^2 + b^2)$
		<p>Major Axis Length</p> <p>a = Panjang sumbu major dari elips</p> <p>Extent</p> <p>Skalar yang menentukan rasio piksel di daerah yang ada dalam bounding box. Dihitung sebagai Area dibagi dengan luas dari bounding box.</p>
		<p>Compactness</p> $C_p = p^2 / \text{Area}$

		<p>Circularity</p> $C = \frac{4\pi \times \text{Area}}{p^2}$
		<p>Uniformity</p> $Z_i = 1 - \frac{\sigma}{\text{mean}}$
		<p>Minor Axis</p> <p>b = Panjang sumbu minor dari elips</p>
		<p>Eccentricity</p> $c = \sqrt{a^2 - b^2}; E = \frac{c}{a}$
		<p>Perimeter</p> <p>P = Jumlah piksel pada boundary objek</p>
		<p>Sphericity</p> <p>Min_{Axis} = Radius Terpendek, Max_{Axis} = Radius Terpanjang</p>
		<p>Equivalen Diameter</p> $\frac{4 \times \text{Area}}{\pi}$
		<p>Average Radius</p> <p>Rata-rata jarak centroid dengan boundary objek.</p>
		<p>Contrast</p> $\text{Kurtosis } (\mu_4) = \frac{\sum (x_i - \text{mean})^4}{(n-1) \sigma^4}$ $C = \frac{\sigma}{(\mu_4)^{1/4} \sigma^4}$
		<p>Sum of Square</p> $SS = \sum (x_i - \text{mean})^2$
		<p>Elongation</p> $E = \frac{\text{Min}_{\text{Axis}}}{\text{Max}_{\text{Axis}}}$
		<p>Smoothness</p> $R = 1 - \frac{1}{1 + S_{n-1}^2}$
		<p>Skewness</p> $\text{Skew} = \frac{\sum (x_i - \text{mean})^3}{(n-1) S_{n-1}^3}$

		Standar Deviasi $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \text{mean})^2}$
--	--	---

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

3.3.1 Kebutuhan Masukan

Citra mikroskopis yang digunakan dalam identifikasi morfologi telur dan larva nyamuk adalah citra digital yang diambil oleh laboran dari Departemen Parasitologi, dengan preparat yang dimiliki oleh laboratorium parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Kebutuhan masukan sistem adalah sebagai berikut :

1. Data citra diambil dengan menggunakan mikroskop Olympus CX-41 dengan perbesaran 10x10 untuk telur dan 4x10 untuk larva.
2. Citra yang akan diproses bertipe .jpg.
3. Data berupa citra mikroskopis dua dimensi berukuran 2560x2048 piksel.

3.3.2 Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses pada sistem identifikasi morfologi telur dan larva nyamuk terdiri dari:

1. Telur
 - a. Input citra berupa citra digital telur nyamuk.
 - b. Proses *grayscale* pada citra telur.
 - c. Proses segmentasi dengan *otsu thresholding*.
 - d. Proses perhitungan ciri ukuran dan bentuk antara lain:
 1. Perhitungan nilai Moment of Inertia.
 2. Perhitungan nilai Roundness.
 3. Perhitungan nilai Major Axis Length
 4. Perhitungan nilai Equivalen Diameter.
 5. Perhitungan nilai Perimeter.
 6. Perhitungan nilai Average Radius.
 7. Perhitungan nilai Sphericity.

8. Perhitungan nilai Eccentricity.
 9. Perhitungan nilai Elongation.
 10. Perhitungan nilai Contrast.
 11. Perhitungan nilai Standar Deviasi.
2. Larva
- a. Input citra berupa citra digital larva nyamuk.
 - b. Proses *grayscale* pada citra larva.
 - c. Proses segmentasi dengan *otsu thresholding*.
 - d. Proses morfologi citra larva.
 - e. Proses perhitungan ciri bentuk antara lain:
 1. Perhitungan nilai Moment of Inertia.
 2. Perhitungan nilai Major Axis Length.
 3. Perhitungan nilai Extent.
 4. Perhitungan nilai Compactness.
 5. Perhitungan nilai Circularity.
 6. Perhitungan nilai Uniformity.
 7. Perhitungan nilai Minor Axis Length.
 8. Perhitungan nilai Eccentricity.
 9. Perhitungan nilai Perimeter.
 10. Perhitungan nilai Sphericity.
 11. Perhitungan nilai Equivalen Diameter.
 12. Perhitungan nilai Average Radius.
 13. Perhitungan nilai Contrast.
 14. Perhitungan nilai Sum of Square.
 15. Perhitungan nilai Elongation.
 16. Perhitungan nilai Smoothness.
 17. Perhitungan nilai Skewness.
 18. Perhitungan nilai Standar Deviasi.

3.3.3 Kebutuhan Antarmuka

Antarmuka sistem dibuat untuk membantu memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem. Antarmuka dibuat sesuai kebutuhan dari pengguna itu sendiri. Hasil akhir dari sistem adalah memberikan informasi dari klasifikasi telur dan larva nyamuk.

3.4 Analisis Pengujian Perangkat Lunak

3.4.1 Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian kinerja sistem dilakukan untuk mengetahui validitas sistem yang telah dibuat. Pengujian akan membandingkan hasil klasifikasi dari sistem dengan pakar. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Cohen's Kappa untuk memperoleh koefisien Kappa, seperti yang ada pada Tabel 2.1.

3.4.2 Pengujian Kinerja Waktu Sistem

Pengujian kinerja waktu sistem dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sistem dalam bekerja. Tahapan yang akan diuji adalah tahap segmentasi, ekstraksi ciri dan juga klasifikasi. Pengujian dilakukan pada siklus telur dan larva nyamuk.