

Classification of Sperm Abnormality with EfficientNetV2 Method and Dynamic Color Image Processing

LATAR BELAKANG

Mengapa Analisis Morfologi Penting?

Morfologi sperma adalah salah satu dari tiga parameter utama dalam analisis sperma (bersama motilitas dan jumlah sperma). Kualitas morfologi dapat menentukan:

1. Kesuburan pria: Persentase sperma dengan morfologi normal harus berada di atas nilai tertentu (misalnya $>4\%$ menurut kriteria WHO 2010).
2. Kemungkinan pembuahan alami: Sperma dengan bentuk abnormal memiliki kemampuan penetrasi yang sangat rendah.
3. Efektivitas prosedur ART (Assisted Reproductive Technologies) seperti IVF (In Vitro Fertilization) atau ICSI (Intracytoplasmic Sperm Injection).

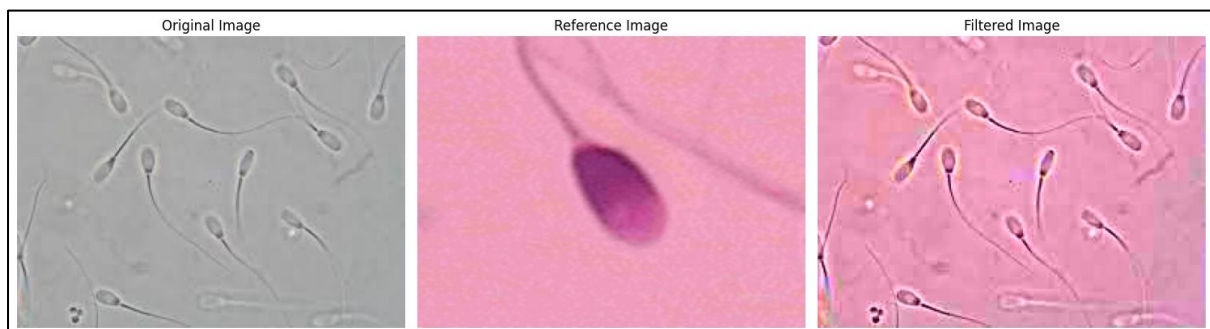
Klasifikasi Morfologi Menurut WHO 2010

Menurut WHO, klasifikasi sperma yang sehat adalah:

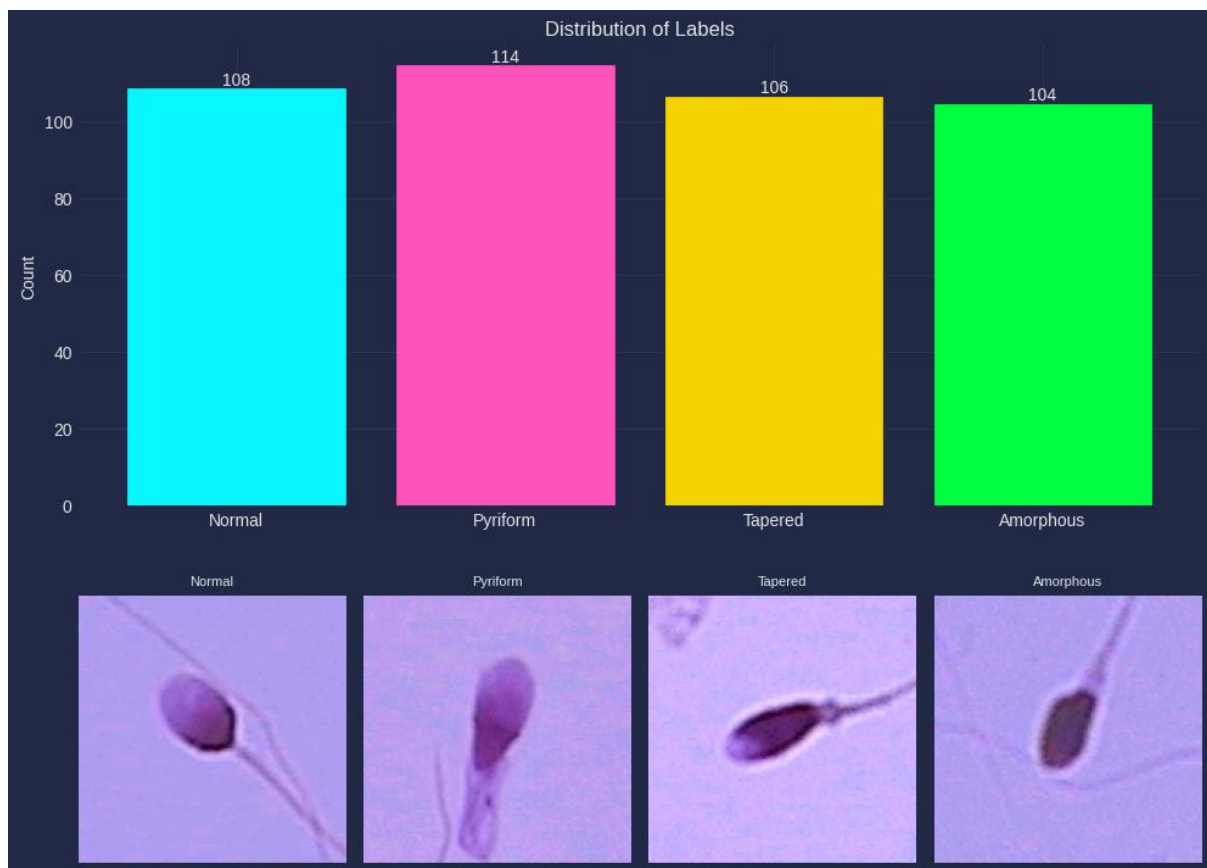
1. Normal: $\geq 4\%$ (berdasarkan kriteria ketat).
2. Abnormal (Tapered, Pyriform, Amorphous): Sisa sperma lainnya yang memiliki deformasi kepala, leher, atau ekor.

DATASET

Preprocessing filtering warna



MORFOLOGI SPERMA



1. Normal

Sperma dengan bentuk dan struktur ideal yang dianggap optimal untuk fertilisasi. Ciri-ciri utama

- Kepala: Oval sempurna, simetris, dan berukuran sekitar 5-6 μm panjang dan 2.5-3.5 μm lebar.
- Leher: Harus lurus, tidak bengkok, dan terhubung langsung ke kepala tanpa penyimpangan.
- Ekor: Panjang, lurus, dan berfungsi untuk memberikan gerakan maju yang efisien.

2. Tapered (Menyempit)

Sperma yang memiliki kepala yang meruncing, mirip dengan bentuk peluru atau panah.

- Kepala: Menyempit di bagian puncak, dengan area akrosom yang kecil atau tidak proporsional.
- Leher/Ekor: Umumnya normal, tetapi efisiensi bergerak berkurang.
- Penyebab Kemungkinan:

3. Pyriform (Seperti Pir)

Sperma dengan kepala berbentuk seperti buah pir, yaitu melebar di dasar dan mengecil di puncaknya.

- Kepala: Tidak simetris, dengan ukuran akrosom yang terlalu besar atau kecil.
- Leher/Ekor: Biasanya terganggu akibat distribusi massa kepala yang tidak proporsional.

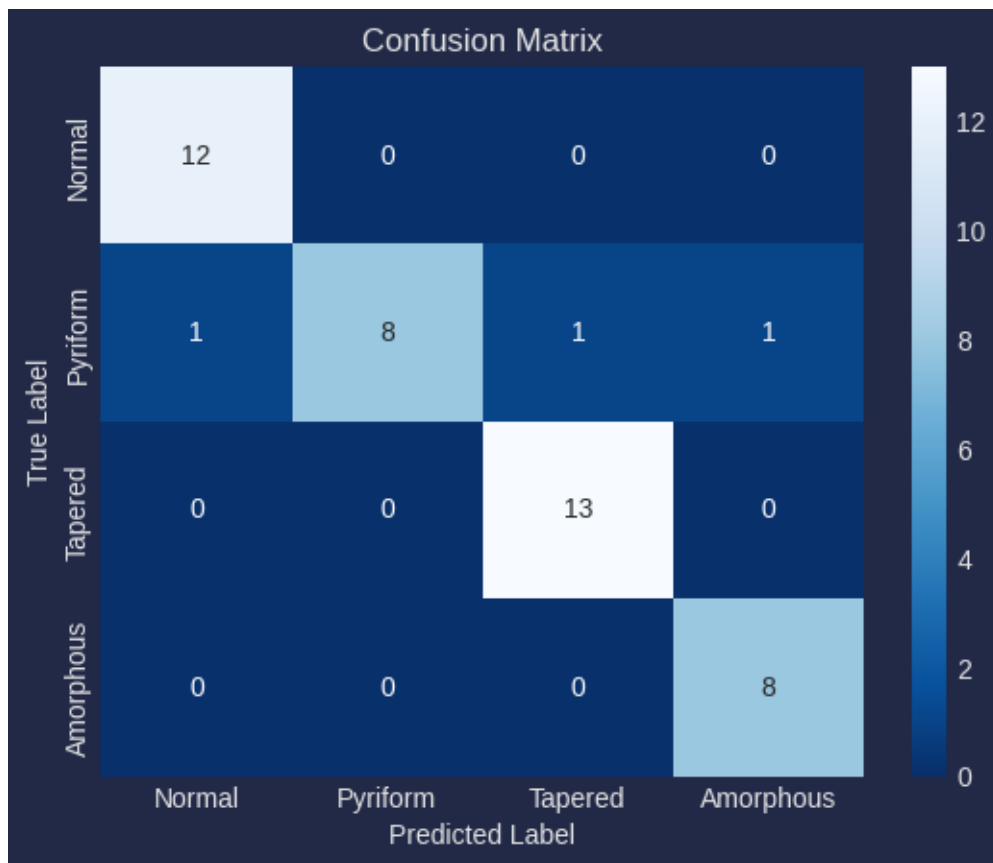
4. Amorphous (Tidak Beraturan)

Sperma dengan kepala yang bentuknya tidak terdefinisi atau tidak menyerupai struktur normal.

- Kepala: Asimetris, terlalu besar atau kecil, sering kali dengan deformasi akrosom.
- Leher/Ekor: Biasanya disertai kelainan, seperti bengkok atau pecah.

PEMODELAN





HASIL KLASIFIKASI MODEL



1/1 — 0s 143ms/step

Predicted label: Normal

Actual label: Normal

Confidence: 99.92%

