

PEMANFAATAN EKSTRAK BUAH MERAH (*Pandanus conoideus*) DAN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas poiret*) SEBAGAI PENGGANTI CARBOL FUCHSIN DAN METHYLENE BLUE UNTUK PEWARNAAN BTA

Akulina Lokbere¹, Yulidia Iriani², Ayu Saka Laksmi³

Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional

ABSTRAK Latar belakang: Pada saat ini, zat warna yang digunakan untuk pewarnaan dibidang mikrobiologi harganya cenderung mahal juga sulit didapatkan. Penyakit TB paru merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Deteksi awal penyakit tuberculosis dilakukan dengan pemeriksaan BTA. **Tujuan:** Untuk mengetahui ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus*) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas poiret*) dapat dijadikan sebagai pengganti Carbol Fuchsin dan Methylene Blue dalam pewarnaan BTA dengan melihat sensitivitas dan spesifisitas, juga untuk mengetahui konsentrasi optimal yang bisa digunakan untuk pewarnaan BTA bila dibandingkan dengan pewarnaan Ziehl Neelsen. **Metode:** Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji Diagnostik Non Priority. **Hasil:** Pemeriksaan BTA secara mikroskopis pada 38 sampel dengan pewarnaan menggunakan ekstrak buah merah konsentrasi 80% didapatkan hasil true positive 3 orang, false positive 4 orang, true negative 30 orang dan false negative 1 orang dengan sensitivitas 75% dan spesifisitasnya 88%, sedangkan pada konsentrasi 60% didapatkan hasil true positive 1 orang, false positive 8 orang, true negative 25 orang dan false negative 4 orang dengan sensitivitas 11% dan spesifisitasnya 75%, hal tersebut tidak terjadi pada ekstrak ubi ungu. **Kesimpulan:** Ekstrak buah merah 80% lebih optimal dapat digunakan sebagai pengganti carbol fuchsin bila dibandingkan dengan 60%. Ekstrak ubi jalar ungu baik 60% maupun 80% tidak dapat digunakan sebagai pengganti methylene blue dalam pewarnaan BTA.

Kata Kunci: Buah Merah, BTA, *M. tuberculosis*, Ubi Jalar Ungu, ZN.

ABSTRACT

Background: At the moment, dyestuffs used for coloring in the field of microbiology tend to be expensive as well as difficult to obtain. Pulmonary TB disease is an infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. Early detection of tuberculosis disease is carried out by BTA examination. **Purpose:** To find out the extracts of red fruit (*Pandanus conoideus*) and purple sweet potato (*Ipomoea batatas poiret*) can be used as a substitute for Carbol Fuchsin and Methylene Blue in BTA staining by looking at sensitivity and specificity, also to find out the optimal concentration that can be used for BTA coloring when compared to Ziehl Neelsen's coloring. **Method:** The design used in this study is Uji Diagnostik Non Priority. **Result:** Microscopic BTA examination in 38 samples with staining using red fruit extract with a concentration of 80% obtained true positive results of 3 people, false positives of 4 people, true negatives of 30 people and false negatives of 1 person with a sensitivity of 75% and specificity of 88%, as low as at a concentration of 60% results of true positive 1 person, false positive 8 people, true negative 25 people and false negative 4 people with sensitivity 11% and specificity 75%, this is not the case with purple sweet potato extract. **Conclusion:** 80% more optimal red fruit extract can be used instead of carbol fuchsin when compared to 60%. Purple sweet potato extract of both 60% and 80% cannot be used instead of methylene blue in BTA staining.

Keywords: BTA, *M. tuberculosis*, Purple Sweet Potato, Red Fruit, ZN.

*Correspondence rina05mansa@gmail.com

Submitted April, 17th 2025

Accepted April 23th 2025

Published February 28st 2025

PENDAHULUAN

Zat warna sangat berperan penting dalam kehidupan manusia, khususnya dalam bidang kesehatan yang dapat digunakan sebagai pewarna dalam sediaan preparat. Zat warna alami merupakan zat warna yang secara alami terdapat dalam tanaman maupun hewan. Zat warna sintetis adalah zat warna dari berbagai senyawa kimia yang dapat membentuk suatu zat warna (Fatimatzahro *et al.*, 2019). Proses pewarnaan dipergunakan untuk membedakan bakteri berdasarkan dinding sel. Salah satunya adalah pewarnaan gram bakteri positif berwarna ungu dan bakteri gram negatif berwarna merah (Marbun *et al.*, 2020). *Mycobacterium tuberculosis* termasuk bakteri batang tahan asam, merupakan bakteri patogen yang dapat menginfeksi paru-paru manusia. Bakteri ini dapat menular dari individu yang satu ke individu lainnya melalui inhalasi akibat percikan droplet. Pemeriksaan BTA dari sputum memegang peran dalam mendiagnosa awal dan pemantauan pengobatan tuberculosis paru (Handayani, 2012).

Pewarnaan Ziehl Neelsen merupakan pilihan metode yang sederhana dan memberikan sensitivitas dan spesifisitas yang cukup tinggi. Pada saat ini, penggunaan zat warna sudah semakin banyak yang terutama dalam makanan dan minuman. Selain itu juga dilakukan pada bidang kesehatan khususnya di bidang laboratorium mikrobiologi. Namun, cat warna pada bidang mikrobiologi cenderung mahal dan juga sulit untuk didapatkan (Marbun *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Oktari dan Mu'tamir (2017), Buah merah (*Pandanus conoideus*) memiliki kadar beta karoten adalah pigmen warna dominan merah-jingga yang ditemukan secara alami pada tumbuh-tumbuhan. Buah merah (*Pandanus conoideus*) memiliki kadar beta karoten tinggi yang dapat menghasilkan warna merah yang sangat baik menyerupai *carbol fuchsin*, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pewarna alami dalam pewarnaan BTA.

Begitupula dengan ubi jalar ungu berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yuniarti dan Misbach tahun 2016, menunjukkan adanya kandungan senyawa antosianin yang dapat mewarnai bakteri *Staphylococcus aureus* gram positif di Poltekkes Kemenkes Kendari (Yuniarti dan Misbach, 2016). Serta berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Marbun *et al.* (2020), dalam pewarnaan gram bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* di Sekolah Menengah Kejuruan Abdurrah (Marbun *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pemanfaatan Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas poiret*) Sebagai Pengganti *Carbol Fuchsin* dan *Methylene Blue* Untuk Pewarnaan BTA".

Pengujian menggunakan ekstrak buah merah dan ubi ungu sebagai pengganti ZN belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan uji ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus*) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas poiret*) yang dapat dijadikan sebagai pengganti *Carbol Fuchsin* dan *Methylene Blue* dalam pewarnaan BTA dengan melihat sensitivitas dan spesifisitas. Mengetahui konsentrasi antara 60% dan 80% yang optimal dalam pewarnaan BTA bila dibandingkan dengan pewarnaan Ziehl Neelsen. Manfaat pada penelitian ini dapat memberi informasi untuk dipergunakan dalam penelitian selanjutnya tentang pemanfaatan buah merah dan ubi jalar ungu dapat dijadikan sebagai pewarna alami pengganti *carbol fuchsin* dan *methylene blue* dalam pewarnaan BTA juga memberikan informasi pada masyarakat bahwa buah merah dan ubi jalar ungu selain dikonsumsi dapat dipergunakan sebagai pengganti *carbol fuchsin* dan *methylene blue* dalam pewarnaan BTA.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji Diagnostik *Non Priority*. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Klinik yang berlokasi di RSUD Wangaya Denpasar pada bulan Mei tanggal 27 sampai 27 Juni tahun 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu Mikroskop, Kaca Preparat, Lidi, Pipet tetes, Oven, Blender, Timbangan, Pisau, Kertas saring, Kain Flanel, Evaporator, Pengaduk, Tissue, dan Label. Bahan yang digunakan Aquadest, Larutan Etanol 95%, Buah Merah Murni, Ubi Jalar Ungu, masing-masing dengan Konsentrasi Ekstrak Buah Merah dan Ubi Jalar Ungu: Aquades (60% dan 80%), *Carbol Fukshin* 0,3% HCl Alkohol 3%, *Methylen Blue* 0,3%, *Carbol Fuchsin*, dan Sampel Dahak.

Pengambilan sputum pada saluran pernapasan pasien yang dicurigai mengandung kuman TB dengan cara dibatukkan pada tempat khusus dengan sirkulasi yang baik. Selanjutnya dibuat preparat dengan menulis nomor identitas pada bagian kiri atas slide, bakar ose sampai jadi bara dan biarkan dingin selain itu objek glass harus bebas lemak dengan melewati di atas lidah api spiritus. Diambil sputum yang kental dengan ose setelah itu dioleskan dahak dibagian tengah kaca sediaan dengan cara membuat bulatan seperti spiral dengan ukuran 2x3 cm. Selanjutnya dikeringkan pada suhu kamar kemudian fiksasi 2-3 kali dengan cara melewati di atas nyala api spiritus.

Buah Merah utuh yang masih segar dipisahkan tongkol dan kulit/bijinya, juga ubi jalar ungu yang masih segar dicuci bersih kemudian dikupas kulitnya, dipilih (sortasi) bagian yang baik (tidak rusak). Setelah dikupas, ubi jalar ungu dipotong dengan ketebalan 3-4 mm. Selanjutnya dimasukkan dalam wadah dan dioven terlebih dahulu pada suhu 50°C selama 1x24 jam. Selanjutnya diblender sehingga menjadi serbuk halus. Sebanyak 400gram bahan ekstrak direndam dalam 2 Liter cairan penyari etanol 96%, ditutup rapat (terlindung dari cahaya), direndam selama kurang lebih 3x24 jam sampai benar-benar larut. Sambil merendam, diaduk-aduk. Kemudian disaring dengan kain kasa atau kertas saring. Ampas ditambah cairan penyari lagi kemudian disaring kembali. Demikian berturut-turut penyaringan sebanyak 3 kali sampai sisa ampas jernih. Larutan yang diperoleh dari hasil penyaringan (maserat) kemudian diuapkan dengan evaporator selama 12 jam. Didapatkanlah bahan ekstrak kental. Hasil ekstrak ini yang digunakan untuk penelitian. Perhitungan persen (%) bahan ekstrak yang digunakan:

$$\% = \frac{\text{Berat akhir}(WA)}{\text{Berat awal}(WO)} \times 100\%$$

Dibutuhkan 20gram ekstrak kental untuk membuat pengenceran 60% dan 80%. Untuk membuat konsentrasi 60% ditimbang 12gram ekstrak kental dan aquadest 8gram. Untuk membuat konsentrasi 80% ditimbang 16gram ekstrak kental dan aquadest 12gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi dicampur hingga homogen. Larutan siap digunakan.

Diletakkan sediaan dahak yang telah difiksasi pada rak, teteskan ekstrak buah merah dengan konsentrasi 60% dan 80% sampai menutupi seluruh permukaan sediaan, panaskan dengan nyala api spiritus sampai keluar uap selama 5-10 menit, bilas dengan air mengalir pelan sampai zat warna yang bebas terbuang, kemudian ditetaskan sediaan dengan asam alkohol 3% sampai warna merah buah merah hilang, bilas dengan air mengalir perlahan, kemudian ditetaskan ubi jalar ungu dengan konsentrasi 60% dan 80% pada sediaan sampai menutup seluruh permukaan sediaan, diamkan 10-20 detik bilas dengan air mengalir pelan, keringkan sediaan di atas rak pengering kemudian diperiksa dibawah mikroskop. Dicari terlebih dahulu lapang pandang dengan objektif 10x. Teteskan satu tetes imersi oil di atas hapusan sputum. Periksa dengan

menggunakan lensa okuler 10x dan objektif 100x dicari BTA yang berbentuk batang berwarna merah. Diperiksa paling sedikit 100 lapang pandang atau dalam waktu kurang lebih 10 menit, dengan cara menggeserkan sediaan menurut arah dan BTA akan terlihat berwarna merah batang dengan latar biru.

Data yang terkumpul diolah dan dianalisis dengan komputer. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji diagnostik *non priority* untuk mendapatkan sensitivitas dan spesifitas. Sensitivitas/*true positive rate* adalah kemampuan dari tes untuk memberikan hasil positif pada penderita yang memang mempunyai penyakit dengan rumus:

$$\text{Sensitivity} = \frac{\text{Number of true positives}}{(\text{Number of true positive} + \text{Number of false negatives})}$$

$$= \frac{\text{Number of true positive}}{\text{Total number of individuals with the illness}}$$

Spesifisitas/*true negative rate* adalah kemampuan suatu tes untuk mengidentifikasi secara benar penderita yang betul-betul tidak mempunyai penyakit.

$$\text{Specificity} = \frac{\text{Number of true negative}}{(\text{Number of true negatives} + \text{Number of false positif})}$$

$$= \frac{\text{Number of true negatives}}{\text{Total number of individuals without the illness}}$$

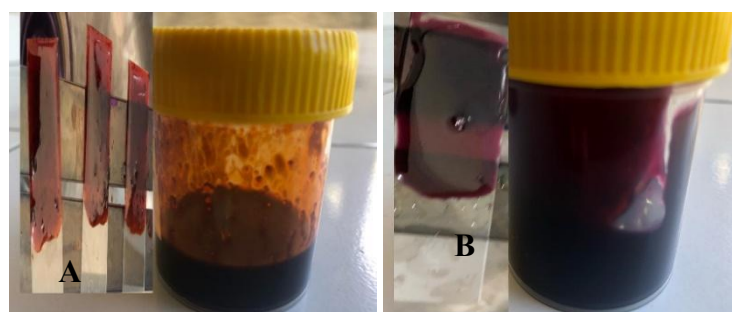
Keterangan:

Jumlah penderita yang terkena penyakit adalah a + c, sedangkan jumlah penderita yang tidak terkena penyakit adalah b+d.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) dan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas poiret*).

Karakteristik	Ekstrak Buah Merah	Ekstrak Ubi Ungu
Konsistensi	Semi Solid	Solid
Warna	Merah muda-orange	Ungu
Kecerahan	Cerah	Cerah
Ketahanan	Mudah luntur	Mudah luntur

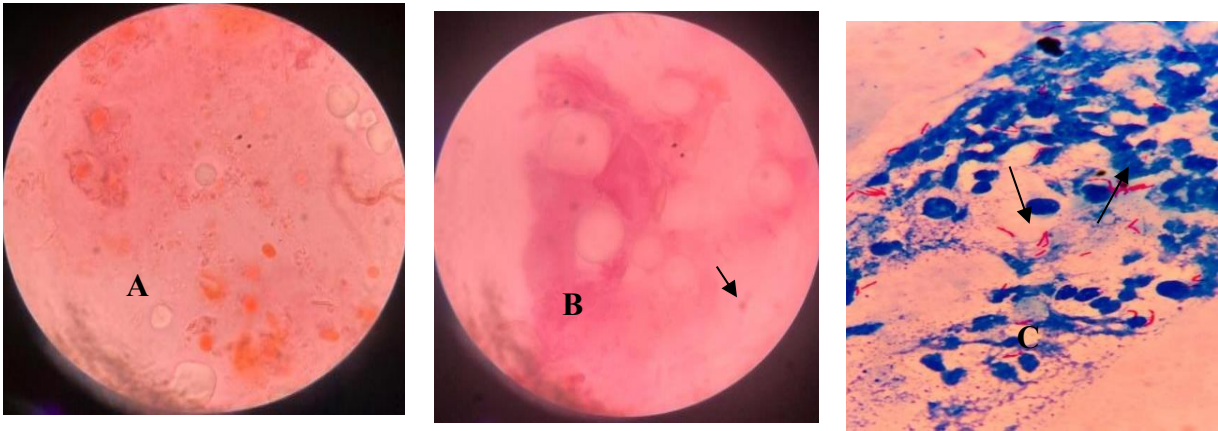


Gambar 1. Hasil ekstraksi buah merah dan ubi jalar ungu

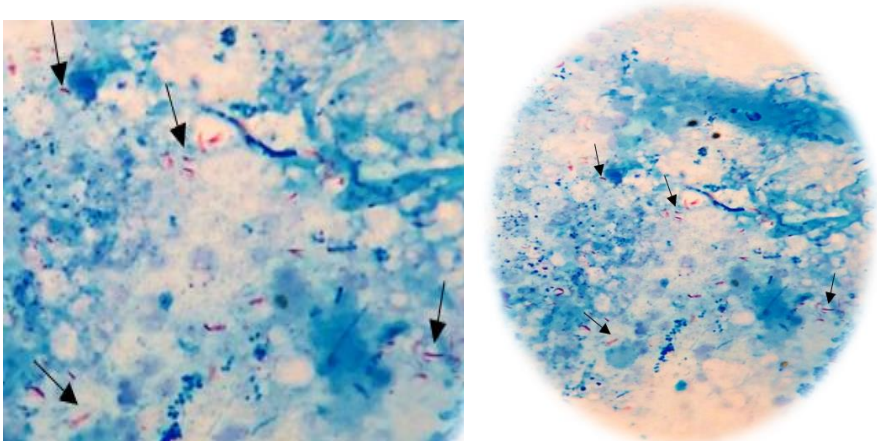
Tabel 1. Karakter kualitatif preparat mikroskopis BTA menggunakan Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas poiret*) pada Pewarnaan BTA.

Kode Sampel	Perbesaran	Ekstrak buah merah		Ekstrak ubi ungu		Ziehl Neelsen
		60%	80%	60%	80%	
14	100x	Tidak Jelas dan kontras	Jelas dan Kontras	Tidak Jelas dan kontras	Tidak Jelas dan kontras	Jelas dan Kontras
15	100x	Tidak Jelas dan kontras	Jelas dan Kontras	Tidak Jelas dan kontras	Tidak Jelas dan kontras	Jelas dan Kontras

16	100x	Tidak Jelas dan kontras	Cukup Jelas dan kontras	Tidak Jelas dan kontras	Tidak Jelas dan kontras	Jelas dan Kontras
37	100x	Tidak Jelas dan kontras	Tidak Jelas dan Kontras	Tidak Jelas dan kontras	Tidak Jelas dan kontras	Jelas dan Kontras



Gambar 2. Hasil pemeriksaan BTA secara mikroskopis: A (EEBM DAN EEUU 60%), B (EEBM DAN EEUU 80%), dan (Ziehl Neelsen).



Gambar 3. Hasil identifikasi kombinasi antara *Methylene Blue* dari *Ziehl Neelsen* dan ekstrak buah merah konsentrasi 80% pada Pewarnaan BTA.

Hasil pewarnaan BTA menggunakan Ziehl Neelsen dan ekstrak buah merah dan ubi jalar ungu (alternatif). Konsentrasi ekstrak buah merah dan ubi jalar ungu yang digunakan adalah masing-masing 60% dan 80%. Adapun kombinasi pewarna antara *Methylene Blue* dari *Ziehl Neelsen* dan ekstrak buah merah dengan konsentrasi 80% (kode sampel: 14, 15, 37) seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pewarnaan BTA menggunakan Ziehl Neelsen (*Gold Standard*) dan Ekstrak Buah Merah dan Ubi Jalar Ungu (alternatif)

Kode Sampel	<i>Gold Standard</i> (Ziehl Neelsen)	Ekstrak buah merah dan ubi ungu	Konsentrasi (%)
1	Negatif	Negatif	60%, 80%
2	Negatif	Negatif	60%, 80%
3	Negatif	Positif	60%, 80%
4	Negatif	Negatif	60%, 80%
5	Negatif	Negatif	60%, 80%

6	Negatif	Negatif	60%, 80%
7	Negatif	Negatif	60%, 80%
8	Negatif	Negatif	60%, 80%
9	Negatif	Negatif	60%, 80%
10	Negatif	Negatif	60%, 80%
11	Negatif	Negatif	60%, 80%
12	Negatif	Negatif	60%, 80%
13	Negatif	Negatif	60%, 80%
14	Positif	Positif	60%, 80%
15	Positif	Positif	60%, 80%
16	positif	Negatif	60%, 80%
17	Negatif	Positif	60%, 80%
18	Negatif	Negatif	60%, 80%
19	Negatif	Negatif	60%, 80%
20	Negatif	Negatif	60%, 80%
21	Negatif	Positif	60%, 80%
22	Negatif	Negatif	60%, 80%
23	Negatif	Negatif	60%, 80%
24	Negatif	Negatif	60%, 80%
25	Negatif	Negatif	60%, 80%
26	Negatif	Negatif	60%, 80%
27	Negatif	Negatif	60%, 80%
28	Negatif	Negatif	60%, 80%
29	Negatif	Negatif	60%, 80%
30	Negatif	Negatif	60%, 80%
31	Negatif	Negatif	60%, 80%
32	Negatif	Negatif	60%, 80%
33	Negatif	Negatif	60%, 80%
34	Negatif	Negatif	60%, 80%
35	Negatif	Negatif	60%, 80%
36	Negatif	Negatif	60%, 80%
37	Positif	Positif	60%, 80%
38	Negatif	Positif	60%, 80%

Keterangan:

Ziehl Neelsen : Sebagai *Gold Standard*/kontrol dalam penelitian ini

Ekstrak (Alternatif) : Ekstrak buah merah dan ubi jalar ungu

- Konsentrasi 60% dan 80%

Kombinasi pewarna : *Methylene Blue* dari *Ziehl Neelsen* dan ekstrak buah merah dengan konsentrasi 80% (kode sampel: 14, 15, 37).

Hasil pemeriksaan Ziel Neelsen (*Gold Standard*) dan ekstrak buah merah dan ubi jalar ungu (alternatif) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan BTA Ada atau Tidak Adanya Penyakit yang Ditunjukkan oleh Pengecatan Ziehl Neelsen.

	Ziehl Neelsen positif (ada penyakit)	Ziehl Neelsen negatif (tidak ada penyakit)	Jumlah
Hasil tes ekstrak (alternatif) positif	3 (TP)	4 (FP)	7
Hasil tes ekstrak (alternatif) negatif	1 (FN)	30 (TN)	31
Jumlah	4	34	38

Keterangan: TP = *true positive*, FP = *false positive*, TN = *true negative*, FN = *false negative*

Berdasarkan Tabel 4 hasil pemeriksaan BTA untuk mengetahui ada atau tidak adanya penyakit dapat ditunjukkan dengan pengecatan Ziehl Neelsen, dari 38 sampel didapatkan hasil *true positive* 3 orang, *false positive* 4 orang, *true negative* 30 orang dan

false negative 1 orang. Selanjutnya dilakukan perhitungan sensitivitas dan spesifisitas untuk menentukan pasien terinfeksi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* dan dari konsentrasi 80% diperoleh hasil sensitivitasnya adalah 75% dan spesifisitasnya 88%. Sedangkan konsentrasi 60% yang digunakan dari 38 sampel didapatkan hasil *true positive* 1 orang, *false positive* 8 orang, *true negative* 25 orang dan *false negative* 4 orang diperoleh hasil sensitivitasnya adalah 11% dan spesifisitasnya 75% seperti yang dilampirkan pada lampiran.

PEMBAHASAN

Buah merah merupakan buah yang menghasilkan warna alami berwarna merah. Hal ini dikarenakan buah merah mengandung kandungan karoten dan betakaroten yang menyebabkan warna merah yang sangat baik dan sering digunakan sebagai zat warna, meskipun buah merah belum pernah dipakai sebagai zat warna untuk mewarnai bakteri. Nilai karoten dan betakaroten tertinggi terdapat pada buah merah yang menghasilkan sari berwarna merah. Kandungan karoten dan betakaroten inilah yang menyebabkan konsentrasi ekstrak buah merah ini berwarna merah dan diduga dapat mewarnai bakteri (Dewi *et al.*, 2017). Hasil pewarnaan menggunakan ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai pewarna alami karena pada daging ubi ungu memiliki pigmen alami yang disebut antosianin yaitu senyawa yang termasuk kedalam golongan flavonoid. Senyawa fenol ini sama dengan kandungan yang terdapat pada larutan *carbol fuchsin* dan larutan *gentian violet* (Marbun *et al.*, 2020). Namun, kedua pewarna alami ini memiliki harga yang terjangkau dan mudah diperoleh, bersifat ramah lingkungan serta pembuatannya menggunakan teknologi yang sederhana.

Berdasarkan hasil data pengamatan pemeriksaan BTA yang dilakukan terhadap 38 orang dengan sampel dahak didapatkan 4 sampel BTA positif dengan karakter kualitatif preparat mikroskopis BTA seperti yang disajikan pada Tabel 5.2. Hasil preparat mikroskopis menggunakan ekstrak buah merah dan ubi jalar ungu dengan masing-masing konsentrasi 60% dan 80% tidak terbaca dengan jelas atau tidak terlihat bakteri tahan asam pada saat pemeriksaan di bawah mikroskop, karena sulit bedakan antara bakteri dan kotoran atau sisa pewarnaan. Maka, dilakukan identifikasi kombinasi antara *Methylene Blue* dari Ziehl Neelsen dan ekstrak buah merah dengan konsentrasi 80% pada Pewarnaan BTA seperti yang disajikan pada Gambar 5.3. Dilakukan kombinasi antara Ziehl Neelsen dan ekstrak buah merah dengan konsentrasi 80%, karena hasil pengecatan dengan ekstrak ubi ungu dan buah merah tidak memuaskan peneliti, sehingga melakukan kombinasi dimana menggantikan *carbol fuchsin* dari Ziehl Neelsen dengan ekstrak buah merah dan ubi jalar ungu digantikan dengan *methylene blue*. Hasil yang diperoleh adalah adanya bakteri tahan asam berbentuk batang berwarna merah dan bentuknya lebih kurus atau runcing seperti yang terlihat pada Gambar 5.3. Sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak buah merah dengan konsentrasi 80% dapat mewarnai *Mycobacterium tuberculosis* seperti yang terlihat pada Gambar 5.3.

Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2017), yang mengatakan bahwa buah merah menghasilkan warna yang sangat merah dikarenakan buah merah mengandung kandungan karoten dan betakaroten yang menyebabkan warna merah yang sangat baik dan sering digunakan sebagai zat warna. Nilai karoten dan betakaroten tertinggi terdapat pada buah merah yang menghasilkan sari berwarna merah. Kandungan karoten dan betakaroten inilah yang menyebabkan konsentrasi ekstrak buah merah ini berwarna merah dan diduga dapat mewarnai bakteri. Sedangkan ekstrak ubi jalar ungu yang digunakan tidak dapat mewarnai latar preparat dengan baik. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada ekstrak ubi jalar ungu yang dihasilkan kurang pekat jika dibandingkan dengan menggunakan pewarna *methylene blue* yang digunakan untuk mewarnai bakteri gram positif batang atau bakteri tahan asam *Mycobacterium tuberculosis*. Hasil ini tidak sama halnya dengan

penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yuniarti dan Misbach tahun 2016, menunjukkan adanya kandungan senyawa antosianin yang dapat mewarnai bakteri *Staphylococcus aureus* gram positif di Poltekkes Kemenkes Kendari (Yuniarti dan Misbach, 2016). Serta berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Marbun *et al.* (2020), dalam pewarnaan gram bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli* di Sekolah Menengah Kejuruan Abdurrah (Marbun *et al.*, 2020). Karena pada penelitian ini ubi jalar ungu digunakan sebagai pewarna latar dalam sampel sputum preparat bakteri tahan asam (BTA) *Mycobacterium tuberculosis* penyebab TBC.

Sensitivitas atau *True Positive Rate* (TPR) adalah kemampuan dari tes untuk memberikan hasil positif pada penderita yang memang mempunyai penyakit. Sedangkan Spesifisitas atau "*true negative rate*" adalah kemampuan suatu tes untuk mengidentifikasi secara benar penderita yang betul-betul tidak mempunyai penyakit (Bakta, 2021). Berdasarkan perhitungan yang dilakukan terhadap 38 sampel maka, diperoleh hasil pemeriksaan mikroskopis BTA untuk menentukan atau mendiagnosa pasien *Mycobacterium tuberculosis* dengan hasil konsentrasi 80% didapatkan sensitivitasnya adalah 75% dan spesifisitasnya adalah 88%. Sedangkan konsentrasi 60% didapatkan hasil *true positive* 1 orang, *false positive* 8 orang, *true negative* 25 orang dan *false negative* 4 orang. diperoleh hasil sensitivitasnya adalah 11% dan spesifisitasnya 75%.

Hasil pewarnaan menggunakan ubi jalar ungu bersifat mudah luntur saat dilakukan proses pencucian. Sehingga warna alami antosianinnya tidak lengket pada preparat saat dilakukan pencucian. Hal ini menyebabkan preparat yang diperiksa terlihat kabur dan berwarna kemerahan dan bakteri yang dicari tidak terlihat. Karena antara warna ubi jalar ungu dan sisa-sisa warna dari buah merah sulit dibedakan. Hal ini menyebabkan sulitnya membedakan antara bakteri dan kotoran atau sisa pewarnaan. Hasil pewarnaan menggunakan buah merah tidak sebaik menggunakan karbol fuchsin dikarenakan pembuatan karbol fuchsin sudah menggunakan teknologi yang sangat modern, dan jika dibandingkan dengan pembuatan ekstrak buah merah yang masih menggunakan teknologi yang sangat sederhana. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Oktari dan Mu'tamir tahun pada 2017, dalam penelitian yang berjudul Optimasi Air Perasan Buah Merah (*Pandanus sp.*) Pada Pemeriksaan Telur Cacing, menunjukkan air perasan buah merah banyak mengandung asam lemak sehingga pada pewarnaan menggunakan perbandingan air perasan buah merah dan air, terlihat lapang pandang kurang kontras dan telur cacing kurang menyerap warna. Perbedaan kualitas pewarnaan ini juga salah satunya dapat disebabkan oleh perbedaan pH (Oktari dan Mu'tamir, 2017).

Faktor yang mempengaruhi kualitas preparat adalah proses fiksasi serta proses pewarnaan preparat. Proses fiksasi bertujuan untuk mencegah autolisis, mengawetkan jaringan serta mempengaruhi proses pewarnaan. Akan tetapi proses fiksasi yang kurang tepat akan mempengaruhi kualitas preparat seperti sel atau jaringan yang menunggi terlalu lama untuk difiksasi justru akan mengakibatkan sel mengalami plasmolysis. Faktor selanjutnya adalah faktor proses pewarnaan, proses pewarnaan melibatkan adanya zat warna. Zat warna mempunyai kemampuan khusus dalam mewarnai jaringan sesuai dengan sifatnya, begitupun dengan bagian-bagian dari sel yang memiliki sifat-sifat yang khusus sehingga afinitas bagian-bagian sel tersebut terhadap zat warna juga berbeda. Zat warna menurut sifatnya dibedakan menjadi zat warna asam dan zat warna basa. Zat warna asam mewarnai bagian sel yang bersifat basa dan sebaliknya zat warna basa akan mewarnai bagian sel yang bersifat asam (Fatimatuzahro *et al.*, 2019). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih pelarut adalah selektivitas, sifat pelarut, kemampuan untuk mengekstraksi, tidak bersifat racun, mudah diuapkan dan harganya relatif murah (Fauzana, 2010).

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini, yaitu Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) dapat dijadikan sebagai pengganti *carbol fuchsin* tetapi Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*

poiret) tidak dapat dijadikan sebagai pengganti *methylene blue* pada pewarnaan bakteri tahan asam (BTA). Konsentrasi Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) 60% tidak dapat digunakan karena memiliki sensitivitas 11% dan spesifisitas 75% sedangkan konsentrasi 80% dapat digunakan sebagai pengganti *carbol fuchsin* hal ini dapat didukung dengan hasil sensitivitas 75% dan spesifisitas 88% terdiagnosa positif bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

SARAN

Perlu adanya pengembangan penelitian tentang ekstrak bahan alam yang dapat menggantikan pewarna *methylene blue* untuk pewarnaan BTA.

DAFTAR RUJUKAN

- Bakta, I.M. 2021. *Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Denpasar: Bali Internasional Press.
- Ball, A.S. 1997. *Bacterial Cell Culture: Essential Data*. New York: John Wiley dan Sons.
- Dewi, W., Indrati, dan Rahayuningtyas, A.D. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Etil Buah Merah Sebagai Pengganti Pewarna Primer Pada Teknik Pengecatan Tunggal Bakteri Gram Negatif Batang. *Jurnal J Ked Gig Agustus*. 27(2):36.
- Fatimatuzahro, D., Tyas, D.A dan Hidayat, S. 2019. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Sebagai Bahan Pewarna Alternatif Untuk Pengamatan Mikroskopis *Paramecium* sp. dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biologi dan Terapan*. 2(1): 106-112.
- Fauzana D.L. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi, dan Reperkolasi Terhadap Rendemen Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) (*Skripsi*). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Hadad, M dan Oktivia, T. 2005. Eksplorasi dan konservasi tanaman buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) dalam upaya pengelolaan sumberdaya genetik yang berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(3): 81-92.
- Handayani, P.A dan Mualimin, A.A. 2012. Pewarna Alami Batik Dari Tanaman Nila (*Indigofera*) Denagan Katalis Asam. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 2(1): 1-6.
- Jaya, E.F.P. 2013. Pemanfaatan Antioksidan dan Beta Karoten Ubi Jalar Ungu Pada Pembuatan Minuman Non Alkohol. *Jurnal Media Gizi Masyarakat Indonesia*. 2(2): 54-57.
- Kumala, W. 2017. *Diagnosis Laboratorium*. Jakarta: Universitas Tisakti.
- Marbun, R.W.S., M., Mardani, F.N dan Aini, U.F. 2020. Pemanfaatan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas poiret*) Sebagai Zat Pewarna Pada Pewarnaan Gram Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal analis kesehatan klinik sains*. 28(3): 43-45.
- Misbach, S.R. dan Yuniarty, T. 2016. Pemanfaatan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Poirer*) Sebagai Zat Pewarna Pada Pewarnaan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Teknologi laboratorium*. 5(2): 1-5.
- Oktari, A dan Mu'tamir. 2017. Optimasi Air Perasan Buah Merah (*Pandanus* sp.) Pada Pemeriksaan Telur Cacing. Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih Bandung. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. 6 (1): 8-17.
- Pohan, G.H., Aprianita, N., Wijaya, H dan Rohimah. 2005. *Kajian Teknis Standar Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus Lam.)* Bandung: Penelitian dan Pengembangan BBIA.
- Senja. 2014. Perbandingan Metode Ekstraksi dan Variasi Pelarut Terhadap Rendemen dan Aktivitas antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L var. *capitata* f. *Rubra*). *Journal of Faculty Of Pharmacy Univesitas Gadjah Mada*. 19(1): 43-48.
- Widodo, Y dan E. Ginting. 2000. *Ubi jalar Berkadar Betakaroten Tinggi sebagai Sumber Vitamin A*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.