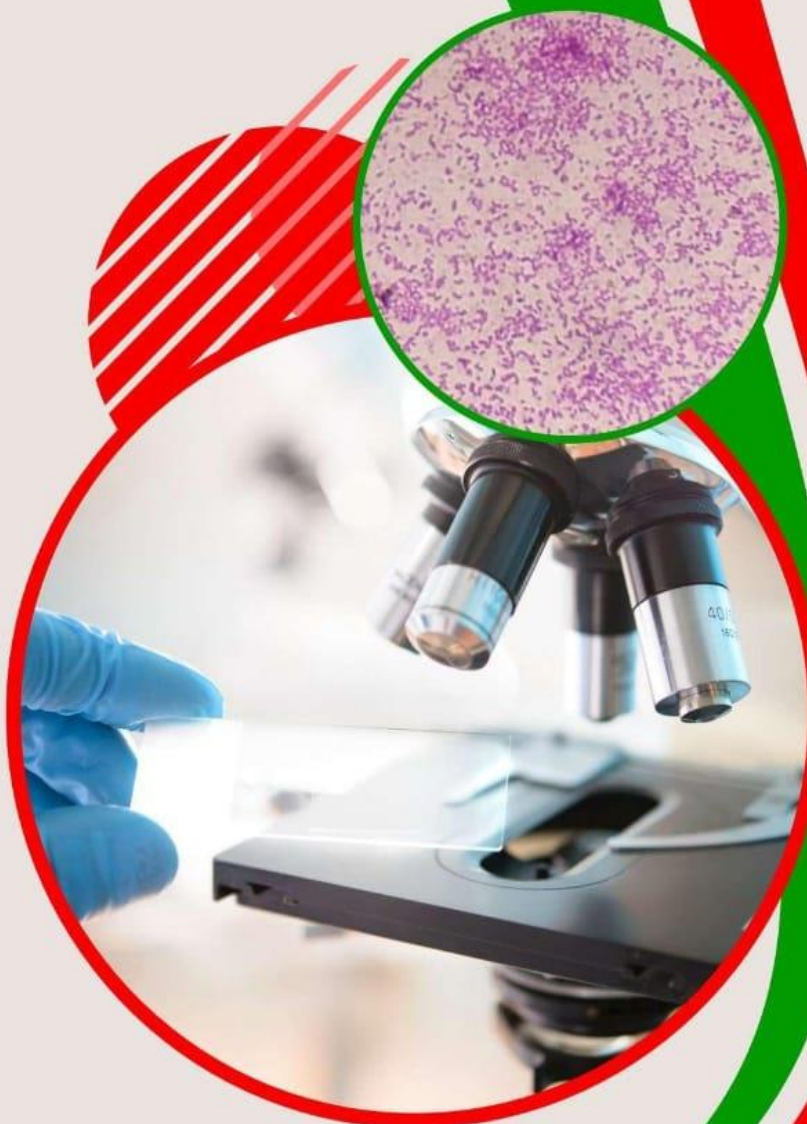


Volume 1, No 1, 2024

JoMLaT

(Journal of Medical Laboratory Technology)



LOGAM TIMBAL (Pb) PADA KERANG YANG DIJUAL DI DAERAH PESISIR LAUT BANDA ACEH DAN ACEH BESAR

Nisfu Naiya¹, Safridha Kemala Putri²

^{1,2} Poltekkes Kemenkes Aceh

e-mail: safridhakemalaputri@gmail.com

ABSTRAK

Pelabuhan yang ada di Banda Aceh yaitu pelabuhan Lampulo, dan yang terdapat di Aceh Besar adalah pantai Alue Naga, pada umumnya kawasan perairan ini dipadati dengan aktifitas perikanan seperti kapal-kapal nelayan. Perairan ini menjadi perairan yang beresiko terjadi pencemaran. Salah satu penyebab pencemaran dan dicurigai terdapat timbal di laut yaitu berasal dari bahan bakar minyak perahu-perahu nelayan, di dalam bahan bakar ini terdapat alkil timbal (TEL/timbal tetraetil dan TML/timbal tetrametil), karena senyawa timbal alkil yang terdapat dalam bahan bakar tersebut dengan sangat mudah menguap. Keberadaan logam berat pada suatu perairan dapat terakumulasi dalam rantai makanan biota perairan. Logam berat yang masuk ke perairan akan mencemari ekosistem perairan tersebut, dan mengkontaminasi air. Salah satu logam yang beresiko pencemaran adalah Timbal (Pb). Sifat logam berat yang sulit terdegradasi menyebabkan logam berat mudah terakumulasi pada biota laut. Salah satu biota perairan yang diamati berkaitan dengan sifatnya sebagai *filter feeder* adalah kerang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui kandungan Timbal (Pb) pada kerang, dengan menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA). Hasil pemeriksaan masing-masing adalah kerang kepah (*Polymesoda erosa*)=0,0079 mg/g, kerang darah (*Anadara granosa*)=0,0045 mg/g, kerang hijau (*Perna viridis*)=0,0079 mg/g. Hasil penelitian pemeriksaan kandungan logam berat timbal (Pb) pada tiga sampel kerang yang dijual di daerah pesisir laut Lampulo dan Alue Nagalayang dikonsumsi oleh masyarakat, karena memenuhi persyaratan dari SNI 7387:2009 dengan batas maksimum cemaran Timbal (Pb) dalam kerang yaitu 1,5 mg/kg.

Kata Kunci: Logam Berat, Timbal (Pb), Kerang

ABSTRACT

The port in Banda Aceh is Lampulo port, and the one in Aceh Besar is Alue Naga beach. In general, this water area is filled with fishing activities such as fishing boats. These waters are waters that are at risk of pollution. One of the causes of pollution and the suspicion that there is lead in the sea is that it comes from fuel oil from fishing boats, in this fuel there is alkyl lead (TEL/tetraethyl lead and TML/tetramethyl lead), because of the alkyl lead compounds contained in the fuel. it evaporates very easily. The presence of heavy metals in waters can accumulate in the food chain of aquatic biota. Heavy metals that enter the waters will pollute the aquatic ecosystem and contaminate the water. One metal that is at risk of pollution is lead (Pb). The nature of heavy metals which are difficult to degrade causes heavy metals to easily accumulate in marine biota. One of the aquatic biota observed in relation to its nature as a filter feeder is shellfish. This research is experimental research, namely research by carrying out experimental activities aimed at determining the Lead (Pb) content in shellfish, using an Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The results of each examination were kepah mussels (*Polymesoda erosa*)=0.0079 mg/g, blood cockles (*Anadara granosa*)=0.0045 mg/g, green mussels (*Perna viridis*)=0.0079 mg/g. The results of research examining the content of the

heavy metal lead (Pb) in three samples of shellfish sold in the Lampulo and Alue Naga coastal areas are suitable for consumption by the public, because they meet the requirements of SNI 7387:2009 with a maximum limit of Lead (Pb) contamination in shellfish, namely 1, 5 mg/kg.

Keywords: Heavy Metals, Lead (Pb), Shellfish

PENDAHULUAN

Keberadaan logam berat pada suatu perairan dapat terakumulasi dalam rantai makanan biota perairan. Logam berat yang masuk ke perairan akan mencemari ekosistem perairan tersebut, dan mengkontaminasi air (Auliyah, 2018). Salah satu pencemaran yang berpotensi menurunkan dan merusak daya dukung lingkungan adalah logam berat. Logam berat merupakan sesuatu yang berbahaya karena bersifat toksik jika terdapat dalam jumlah besar dan mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan, baik secara biologis maupun ekologis. Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk proses metabolisme berubah menjadi racun bagi organisme laut. Kadar logam berat yang terlarut dalam air laut sangat tergantung pada keadaan perairan tersebut. Semakin banyak aktivitas manusiabaik di darat maupun di laut akan mempertinggi keberadaan logam berat dalam airlaut (Ritonga, 2018).

Salah satu biota perairan yang diamati berkaitan dengan sifatnya sebagai *filter feeder* adalah kerang. Kerang termasuk salah satu jenis *moluska* yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber bahan pangan alternatif. Berbagai jenis bahan pangan yang diolah dari kerang seperti, sate kerang, sup kerang, tumis kerang dan berbagai olahan lainnya. Jenis kerang-kerangan merupakan jenis biota khas yang dapat mengakumulasi logam berat, hal ini dikarenakan kerang mempunyai mobilitas yang rendah sehingga tidak memungkinkan menghindari bahan pencemaran yang mencemari lingkungan hidupnya (Nurjannah, dkk. 2021).

Kerang adalah hewan yang menyerap makanan secara *filter feeder* yaitu bahan organik (100% nitrogen) berupa plankton. Dari 100 % N yang termakan, hanya sekitar 25% N yang diserap oleh tubuh kerang, sedangkan sisa metabolismenya berupa kotoran/feses (*Faeces*) yaitu sekitar 30% N akan mengendap/tersedimentasi didasar perairan dan sekitar 45% N larut dalam air. Dengan cara makannya yang *filter feeder*, kerang juga dapat dimanfaatkan sebagai pembersih lingkungan perairan yang tercemar oleh logam berat namun dampaknya hewan tersebut berbahaya untuk dikonsumsi oleh manusia (Ali, 2017).

Pelabuhan yang ada di Banda Aceh yaitu pelabuhan Lampulo, dan yang terdapat di Aceh Besar adalah pantai Alue Naga, pada umumnya kawasan perairan ini dipadati dengan aktifitas perikanan seperti kapal-kapal nelayan. Perairan ini menjadi perairan yang beresiko terjadi pencemaran. Salah satu penyebab pencemaran dan dicurigai terdapat timbal di laut yaitu berasal dari bahan bakar minyak perahu-perahu nelayan, di dalam bahan bakar ini terdapat alkil timbal (TEL/timbal tetraetil dan TML/timbal tetrametil), karena senyawa timbal alkil yang terdapat dalam bahan bakar tersebut dengan sangat mudah menguap (Amalia, 2016).

Berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional 2009, kadar timbal pada kerang yang masih layak untuk dikonsumsi dan belum melewati batas aman yang ditentukan oleh SNI 7387:2009 yaitu (maksimum) 1,5 mg/Kg.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui kandungan Timbal (Pb) pada

kerang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan analisa kandungan logam berat Timbal (Pb) pada beberapa jenis kerang yang di jual di daerah pesisir laut Banda Aceh dan Aceh Besar. Maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil analisa kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang

No	Nama Sampel	Konsentrasi (mg/kg)	Keterangan	
			Layak dikonsumsi	Tidak layak dikonsumsi
1	Kerang Kepah	0,0079	✓	
2	Kerang Darah	0,0045	✓	
3	Kerang Hijau	0,0079	✓	

Berdasarkan peraturan SNI 7387:2009 batas maksimum cemaran logam berat Timbal (Pb) yang diperbolehkan dalam kerang yaitu 1,5 mg/kg.

Pembahasan

Dari hasil penelitian dapat di lihat bahwa kerang yang terdapat di daerah Lampulo dan Alue Naga kandungan Pb nya memenuhi syarat sesuai SNI 7387:2009 batas maksimum cemaran logam berat Timbal (Pb) yang diperbolehkan dalam kerang yaitu 1,5 mg/kg. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan di laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Ar-raniry (UIN) Banda Aceh pada bulan Maret 2022 terhadap 3 jenis sampel kerang yang didapatkan dari penjual yang terdapat di daerah pesisir laut Banda Aceh dan Aceh Besar maka diperoleh hasil: kerang kepah = 0,0079 mg/g, kerang darah = 0,0045 mg/g, kerang hijau = 0,0079 mg/g. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kerang yang di jual di daerah Lampulo dan Alue Naga terdapat kandungan timbal (Pb) namun dengan kadar yang sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa kerang yang ada di daerah tersebut masih baik dan layak untuk dikonsumsi masyarakat. Karena masih memenuhi peraturan SNI 7387:2009 batas maksimum cemaran logam berat timbal dalam kerang yaitu 1,5 mg/Kg.

Kerang di daerah Lampulo dan Alue Naga tidak terkontaminasi oleh logam berat dan rendahnya kandungan timbal pada kerang bisa disebabkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya kadar timbal dalam sampel kerang tersebut dalam jumlah yang sedikit sehingga hasilnya rendah, dan juga bisa disebabkan oleh beberapa faktor lainnya seperti daerah Lampulo dan Alue Naga tersebut jauh dari tempat pembuangan limbah pabrik industri maupun limbah rumah tangga. Apabila kandungan timbal yang ada di dalam kerang tersebut tinggi maka akan berdampak besar jika dikonsumsi oleh manusia, karena timbal adalah racun bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Sangat berbahaya bagi anak-anak apabila mengkonsumsi makanan yang terdapat kandungan timbal, walaupun dalam jumlah kecil, dapat menyebabkan gangguan pada fase awal pertumbuhan fisik dan mental yang kemudian berakibat pada fungsi kecerdasan dan kemampuan akademik dan paparan timbal (Pb) dalam waktu yang singkat ditandai dengan

diare, rasa terbakar pada mulut, mual serta muntah-muntah, sedangkan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan berbagai macam gangguan fatal pada kondisi tubuh seperti Gangguan Neurologi (susunan saraf), fungsi ginjal, sistem reproduksi, sistem hemopoitik dan gangguan terhadap sistem saraf. Berikut ini beberapa cara untuk menghilangkan kandungan timbal yang terdapat di dalam kerang, yaitu kerang dicuci dengan bersih, kemudian direndam terlebih dahulu sebelum dimasak dan ditambahkan perasan jeruk nipis.

Adapun beberapa cara untuk menghilangkan kandungan timbal yang terkontaminasi di dalam tubuh, yaitu dengan cara mengkonsumsi makanan bergizi, seperti kalsium, vitamin C, dan zat besi. Nutrisi tersebut dapat membantu mengurangi kadar timbal yang mengendap di dalam tubuh. Pada penelitian ini menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom, yaitu suatu alat yang menggunakan metode analisis unsur yang didasarkan ada interaksi radiasi elektromagnetik dengan materi, juga merupakan suatu alat yang digunakan pada metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metalloid yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sasnita dkk (2017) tentang Analisa logam berat Pb pada Kerang *Anadara granosa* dan air laut dikawasan pelabuhan nelayan Gampong Deah Glumpang kota Banda Aceh diperoleh hasil pada ketiga tempat pengamatan teridentifikasi tidak tercemar logam berat Pb yang teranalisis pada kerang ini adalah $<0,0001$ mg/kg.

Hasil penelitian Nurjannah (2017) tentang Analisis cemaran logam berat Timbal (Pb) dalam kerang darah (*Anadara granosa*) dan kerang patah (*Meretrix lyrata*) di Muara Angke Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom menunjukkan bahwa kadar timbal pada kerang darah 1,1267; 0,0939; 0,4692 $\mu\text{g/g}$ bobot basah, sementara pada kerang patah 0,8450; 0,4883; 0,7323 $\mu\text{g/g}$ bobot basah. Berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional 2009, kadar timbal pada kedua sampel masih layak dikonsumsi dan belum melewati batas aman yang ditentukan oleh BSN 2009 untuk jenis kekerangan yaitu 1,5 $\mu\text{g/g}$. Hasil penelitian Marlina (2018) tentang pengembangan metode penentuan kadar timbal dalam kerang hijau (*Perna viridis* L) secara spektrofotometri UV- Vis, menunjukkan bahwa kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi $y = 0,00669x + 0,0327$, koefisien korelasi 0,9993 dan % recovery sebesar 96,5%. Kadar logam timbal dalam kerang hijau sebesar 1,03 mg/Kg. Berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh BSN 2009 untuk jenis kekerangan yaitu (maksimum) 2,0 mg/Kg.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa terhadap kandungan logam berat timbal (Pb) pada tiga sampel kerang yang dijual di daerah pesisir laut Lampulo dan Alue Naga, terdapat kandungan logam berat namun dengan kadar yang sedikit, yaitu diperoleh hasil: kerang kepah (*Polymesoda erosa*)=0,0079 mg/g, kerang darah (*Anadara granosa*)=0,0045 mg/g, kerang hijau (*Perna viridis*)=0,0079 mg/g. Sehingga kerang yang dihasilkan dari penjual di daerah Lampulo dan Alue Naga masih layak dikonsumsi oleh masyarakat dan memenuhi peraturan SNI 7387:2009 dengan batas maksimum cemaran logam berat timbal dalam kerang yaitu 1,5 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N. A. (2017). *Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang di Perairan Biringkassi Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Amalia, W. R. (2016). *Analisis Sistem Penyelenggaraan Makanan Dan Hubungan Asupan Energi Dan Zat Gizi Makro Dengan Status Gizi Pada Santri Di Pondok Pesantren Daarul Rahman. Jakarta: Skripsi Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu - Ilmu*

Kesehatan Universitas Esa Unggul.

- Auliyah, R., Tri, M. M & Bayu, C. P. (2018). *Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) pada Kerang Hijau di Purwokerto Kabupaten Bayumas Tahun 2018*. Semarang: Jurusan Kesehatan Lingkungan. Vol 38 no 32.
- Nurjannah., Asadatun, A., Taufik, H., Anggrei, V. S. (2021) *Moluska: Karakteristik, Potensi dan Pemanfaatan Sebagai Bahan Baku Industri Pangan dan Non pangan*. Syiah Kuala University Press.
- Ritonga, N. (2018). *Medan. Analisa Kadar Merkuri (Hg) Pada Kerang Kupas Yang Berasal Dari Nelayan Di Kecamatan Percut Sei Tuan*. Diperoleh dari
- Santika, C. (2019). *Depok. Sumber, Transport Dan Interaksi Logam Berat Timbal Di lingkungan Hidup*.

ANALISA KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA (*Coffee canephora*) YANG DIOLAH SECARA TRADISIONAL DAN MODERN

Safridha Kemala Putri¹, Darmawati², Fita Maya Sari³

^{1,2,3}Poltekkes Kemenkes Aceh

e-mail: safridhakemalaputri@gmail.com

ABSTRAK

Kopi Robusta memiliki cita rasa yang berbeda yang disebabkan oleh kandungan senyawa kimia kompleks diantaranya adalah senyawa kafein. Untuk mendapatkan cita rasa, kualitas dan aroma dari kopi dilakukan proses penyangraian biji kopi. Penyangraian dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara tradisional dan modern. Pembuatan kopi secara tradisional dilakukan secara terbuka, sedangkan pembuatan kopi secara modern dilakukan secara tertutup. Oleh karena itu ingin diketahui kandungan kafein pada kopi Robusta yang diolah secara tradisional dan modern. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, dengan sampel berupa kopi Robusta. Populasi dalam penelitian ini adalah kopi Robusta (*Coffee canephora*) yang diolah secara tradisional dan modern sebanyak 1 gram. Setelah dilakukan penentuan kadar kafein pada kopi Robusta menggunakan metode Spektrofotometer, kadar kafein yang diolah secara tradisional yaitu 0.7825mg/L dan kadar kafein yang diolah secara modern yaitu 0.9164 mg/L. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengolahan kopi secara tradisional dan modern memiliki kadar kafein yang berbeda.

Kata Kunci: Kopi Robusta, Kafein, Spektrofotometer, Tradisional, Modern

ABSTRACT

Robusta coffee has a distinct flavor caused by the content of complex chemical compounds including caffeine compounds. To get the taste, quality and aroma of coffee, the process of roasting coffee beans is carried out. Roasting can be done in 2 ways, namely traditional and modern. Traditional coffee making is done openly, while modern coffee making is done closed. Therefore, we want to know the caffeine content in Robusta coffee processed traditionally and modernly. The method used in this research is descriptive method, with samples in the form of Robusta coffee. The population in this study is Robusta coffee (*Coffee canephora*) which is processed traditionally and modern as much as 1 gram. After determining the caffeine content in Robusta coffee using the Spectrophotometer method, the traditionally processed caffeine level is 0.7825 mg/L and the modern processed caffeine level is 0.9164 mg/L. Thus it can be concluded that traditional and modern coffee processing has different caffeine levels.

Keywords: Robusta Coffee, Caffeine, Spectrophotometer, Traditional, Modern.

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia, termasuk juga di Indonesia. Minuman kopi disukai konsumen bukan sebagai nutrisi melainkan sebagai minuman penyegar karena memiliki cita rasa dan aroma yang khas (Kuncoro dkk, 2018). Kopi sangat mudah ditemukan di Indonesia, mulai dari kopi dengan kualitas rendah sampai kualitas terbaik. Walaupun ada banyak varietas kopi di seluruh dunia tetapi ada dua jenis kopi yang paling umum dan dikenal yaitu arabika dan robusta, keduanya memiliki ciri dan rasa yang berbeda (Sofwan, 2013). Cita rasa ini disebabkan kandungan senyawa kimia yang

kompleks diantaranya yang dominan adalah senyawa kafein dan asam klorogenat (Kuncoro dkk, 2018).

Kopi Robusta dapat ditanam di dataran yang rendah, yaitu dengan ketinggian berkisar 400-800 m dpl (meter daratan permukaan laut). Salah satu kelebihan tanaman Robusta adalah tahan terhadap penyakit karat daun yang banyak menyerang tanaman kopi di dataran rendah (Hamdan & Sontani, 2018). Banyak pecinta minuman kopi menyebut biji ini sebagai kelas dua karena rasanya yang lebih pahit, tidak memiliki rasa yang kaya, dan mengandung kafein yang lebih tinggi (Widiastuti, 2018).

Untuk mendapatkan kopi dari biji mentahnya, biji kopi harus diolah melalui serangkaian proses, mulai dari memanen biji kopi, memanggang, sampai memasak biji kopi. Serangkaian proses inilah yang akan menentukan kualitas, aroma, dan rasa dari kopi. Selain itu, proses ini pun akan menentukan seberapa banyak kandungan kafein yang masih terkandung di dalam kopi tersebut. Kandungan kafein pada kopi jenis Arabika secara umum lebih sedikit dibandingkan dengan kopi Robusta, dan karena rasa pahit pada kopi disebabkan oleh kafein, maka tidak heran apabila kopi jenis Robusta lebih pahit dibandingkan kopi Arabika (Sofwan, 2013).

Ada dua cara pembuatan kopi bubuk yaitu secara tradisional dan secara modern. Pembuatan kopi bubuk secara tradisional biasanya menggunakan alat-alat sederhana, dan biasanya dilakukan di tempat yang terbuka. Pembuatan kopi bubuk secara modern, dilakukan penyangraian secara tertutup hal ini dilakukan di pabrik atau industri pembuatan kopi bubuk untuk mempercepat proses penyangraian (Tjondro & Darsono, 2019).

Penyangraian biji kopi yang diolah secara tradisional diawali dengan menyortir biji kopi kemudian disangrai didalam wajan menggunakan kayu bakar sampai berwarna hitam lalu biji kopi diangkat dan didinginkan, setelah dingin biji kopi di tumbuk menggunakan lumpang yang terbuat dari kayu dan alu terbuat dari batu. Sedangkan penyangraian biji kopi yang diolah secara modern dilakukan dengan mesin roster dan mesin grinder untuk penghalusan biji kopi.

Kafein merupakan jenis alkaloid yang secara alamiah terdapat dalam biji kopi, daun teh, daun mete, biji kola, biji coklat, dan beberapa minuman penyegar lainnya. Secara ilmiah, efek langsung dari kafein terhadap kesehatan sebetulnya tidak ada, tetapi yang ada adalah efek tak langsungnya seperti menstimulasi pernafasan dan jantung, serta memberikan efek samping berupa rasa gelisah (neuroses), tidak dapat tidur (insomnia), dan denyut jantung tak beraturan (tachycardia). Kafein merupakan senyawa kimia alkaloid yang terutama terdapat dalam teh (1-4,8 persen), kopi (1-1,5 persen), dan biji kola (2,7-3,6 persen) (Simmawa, 2015).

Kandungan kafein pada kopi Robusta mencapai 2,8%. Kopi Robusta memiliki kelebihan yaitu kekentalan lebih dan warna yang kuat (Yuwono & Wazilroh, 2018). Kandungan kafein dalam kopi mempunyai efek yang beragam pada masing-masing individu. Beberapa orang mengalami efek secara langsung, sementara orang lain tidak merasakannya sama sekali. Ini disebabkan oleh genetika yang dimiliki masing-masing individu yang tidak sama. Sifat genetika ini berkaitan dengan kemampuan metabolisme dalam mencerna kafein (Olivia, 2012).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang memberikan gambaran tentang suatu keadaan objektif (Notoatmodjo, 2018). Dalam penelitian ini ingin melihat gambaran kadar kafein pada kopi Robusta (*Coffea canephora*) yang diolah secara tradisional dan modern.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan penelitian terhadap kadar kafein pada sampel kopi yang diolah secara tradisional dan modern maka diperoleh hasil penelitian sesuai tabel 1.

Tabel 1 Data Kadar Kafein pada Kopi Robusta yang Diolah Secara Tradisional dan Modern

No	Pengolahan kopi	Absorban sampel (y)	Kadar Kafein (x)
1	Tradisional	0.4250	0.7825 mg/L
2	Modern	0.5033	0.9164 mg/L

Dari tabel 1 dapat dilihat kadar kafein pada sampel kopi Robusta yang diolah secara tradisional adalah 0,7825 mg/L, sedangkan yang diolah secara modern adalah 0.9164 mg/L.

Pembahasan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kafein yang diolah secara tradisional lebih rendah daripada yang modern. Hal ini karena dipengaruhi beberapa faktor antara lain, panas dan waktu. Pengolahan secara tradisional yang dilakukan ditempat terbuka akan mempengaruhi kadar kafein, kadar asam dan zat-zat lainnya yang ada dalam kopi. Penyangraian biasanya dilakukan pada tekanan atmosfer, sebagai media pemanas biasanya digunakan udara pemanas atau gas-gas hasil pembakaran. Tingkatan penyangraian terdiri dari sangrai cukupan (*light roast*), sangrai sedang (*medium roast*), dan sangrai matang (*dark roast*). Cara penyangraian yang berlainan ini selain berpengaruh terhadap citarasa, juga turut menentukan warna bubuk kopi yang dihasilkan. Warna dari bubuk kopi yang diolah secara tradisional ini yaitu sangrai matang (*Dark roast*) merupakan tingkat paling matang pada proses penyangraian. Karena pada saat penyangraian api tidak dapat diatur dengan panas yang diinginkan.

Pengolahan kopi secara modern berbeda dengan tradisional. Penyangraian yang diolah secara tradisional dilakukan dengan cara tertutup, penyangraian secara tertutup akan menyebabkan kopi bubuk yang dihasilkan terasa agak asam akibat tertahannya air dan beberapa jenis asam yang mudah menguap. Namun aromanya akan lebih tajam karena senyawa kimia beraroma khas kopi tidak banyak menguap. Selain itu, kopi akan terhindar dari pencemaran bau yang berasal dari luar seperti bahan bakar atau bau gas hasil pembakaran yang tidak sempurna. Penyangraian yang diolah secara modern yaitu sangrai sedang (*Medium roast*) menggunakan suhu 210-220°C.

Cara penyangraian yang berlainan ini selain berpengaruh terhadap cita rasa, juga turut menentukan warna bubuk kopi yang dihasilkan. Tujuan penyangraian biji kopi adalah mensintesis senyawa-senyawa pembentuk cita rasa dan aroma khas kopi yang ada di dalam biji kopi. Proses penyangraian diawali dengan penguapan air yang ada di dalam biji kopi dengan memanfaatkan panas yang tersedia. Kemudian diikuti dengan penguapan senyawa volatil serta proses pencoklatan biji. Pada proses penyangraian kopi mengalami perubahan warna dari hijau atau cokelat muda menjadi cokelat kayu manis, kemudian menjadi hitam dengan permukaan berminyak. Bila kopi sudah berwarna hitam dan mudah pecah (retak) maka penyangraian segera dihentikan. Selanjutnya kopi

segera diangkat dan didinginkan.

Kesempurnaan penyangraian kopi dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu panas dan waktu. Waktu penyangraian bervariasi dari 7-30 menit tergantung jenis alat dan mutu kopi. Penyangraian bisa dilakukan secara terbuka dan tertutup, penyangraian secara tertutup banyak dilakukan oleh pabrik atau industri pembuatan kopi bubuk untuk mempercepat proses penyangraian. Penyangraian secara tertutup akan menyebabkan kopi bubuk yang dihasilkan terasa agak asam akibat tertahannya air dan beberapa jenis asam yang mudah menguap. Namun aromanya akan lebih tajam karena senyawa kimia yang beraroma khas tidak banyak menguap. Senyawa kimia yang rusak selama penyangraian adalah asam klorogenat dan trigonelin. Tingkat kerusakan ini sesuai dengan derajat penyangraian.

Kopi tidak hanya mengandung satu kandungan kimia, tetapi mengandung lebih dari satu kandungan kimia. Kandungan kimia biji kopi robusta adalah karbohidrat, polisakarida, asam klorogenat, lipid, protein, kafein, trigonelin, mineral dan asam amino. Kandungan kimia, seperti asam klorogenat membuat biji kopi digunakan sebagai pengobatan masalah-masalah kesehatan untuk menghambat glukosa 6-fosfatase di hati. Kandungan kimia dalam biji kopi robusta yang termostabil adalah kafein. Kandungan kafein pada biji kopi berbeda-beda tergantung dari jenis kopi dan kondisi geografis dimana kopi tersebut ditanam. Biji kopi robusta mengandung kafein 1-2% dari total berat kering.

Perubahan secara mekanik terjadi saat panas yang diterima oleh bahan dari media pemanas ketika panas media mencapai suhu 180°C. Salah satunya adalah perubahan kadar kafein pada biji kopi dalam proses penyangraian. Peranan utama kafein ini dalam tubuh adalah meningkatkan kerja psikomotorik sehingga tubuh tetap terjaga dan memberikan efek fisiologis berupa peningkatan energi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar kafein yang diolah secara tradisional yaitu 0,7825 mg/L dan yang diolah secara modern yaitu 0,9164 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, A. (2018). *Teknologi pengolahan kopi terkini*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arwangga, A. F., Asih, I. A. R. A., & Sudiarta, I. W. (2016). Analisa kandungan kafein pada kopi di desa sesaot narmada menggunakan spektrofotometer uv-vis. *Jurnal kimia*, ISSN 1907-9850.
- Daiva, Y. (2017). *Ketahui lebih jelas bahaya minum kopi berlebihan*.
- Daswin, N. B. T. (2013). Pengaruh kafein terhadap kualitas tidur mahasiswa fakultas kedokteran universitas sumatra utara. *Jurnal fk-usu*, volume 1 no. 1. Sumatra Utara: Fakultas Kedokteran USU.
- Fredikurniawan. (2017). *Klasifikasi dan morfologi tanaman kopi*.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2018). *Spektroskopi molekuler untuk analisis farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hamdan, D., & sontani, A. (2018). *Coffee karena selera tidak dapat diperdebatkan*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.

- Kuncoro, S., Sutiarto, L., Nugroho, J., & Masithoh, E., R. (2018). Kinetika reaksi penurunan kafein dan asam klorogenat biji kopi robusta melalui pengukusan sistem tertutup. *Jurnal Agritech*, 38(1), (105-111). Lampung: Universitas Lampung.
- Arifin, A. L. (2011). *Bacaan wajib semua sales sukses menjadi penjual dan pemasar paling top dengan modal positive thinking*. Jakarta: Transmedia Pustaka.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka cipta.
- Olivia, F. (2012). *Khasiat bombastis kopi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Perdana, W. A. (2019). *Kopi robusta mengenal jenis dan karakteristiknya*.
- Rabbani, A. R. (2019). *Asal muasal kopi*.
- Rukmana, R. (2014). *Untung selangit dari agribisnis kopi*. Yogyakarta: Lyli Publisier.
- Ryanto, M. R. (2014). *UV-Vis spektrofotometer*.
- Simmawa. (2015). *Kafein dan kesehatan*.
- Sofwan, R. (2013). *Bugar selalu di tempat kerja*. Jakarta: PT Bhuana Ilmu Populer.
- Suwarto., Octavianty, Y., & Hermawati, S. (2014). *Top 15 tanaman perkebunan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tjondro, S, W., & Darsono. (2019). *Ekonomi kopi rakyat robusta di jawa timur*. Sidoarjo: Uais Inspirasi Indonesia.
- Widiastuti, S. R. (2018). *Kopi aroma, rasa, cerita*. Yogyakarta: Tempo.

PERBANDINGAN HASIL BTA METODE MIKROSKOPIS (*Ziehl Neelsen*) DAN METODE TES CEPAT MOLEKULER (*GeneXpert*) PADA PASIEN TB PARU

Misyani¹, Zuriani Rizki², Rahmayanti³, Safwan⁴
^{1,2,3,4}Poltekkes Kemenkes Aceh
Email: rizkirajul@gmail.com

ABSTRAK

Tuberculosis adalah suatu penyakit menular yang paling sering terjadi di paru-paru dengan persentase 80% yang disebabkan oleh suatu Basil Tahan Asam (BTA) yakni bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Salah satu prioritas dalam pengendalian TB paru adalah mampu mendeteksi kasus TBC secara dini. Pemeriksaan mikroskopis BTA menggunakan metode Ziehl Neelsen merupakan metode pemeriksaan yang banyak digunakan. Perkembangan teknologi saat ini yang mampu mendeteksi TBC dengan cepat dan akurat adalah dengan pemeriksaan GeneXpert. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan BTA metode mikroskopis (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert) pada pasien TB paru dari sampel sputum. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu melihat perbandingan hasil BTA metode mikroskopis (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert) dari data yang diperoleh dari Laboratorium RSUD dr. Zainoel Abidin. Sampel dalam penelitian ini diambil sebanyak 26 sampel. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu metode mikroskopis (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert) mampu mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan dari kedua hasil yang diperoleh dari metode mikroskopis (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert).

Kata kunci : Mikroskopis (Ziehl Neelsen), tes cepat molekuler (GeneXpert) dan TB paru.

ABSTRACT

Tuberculosis is an infectious disease that most often occurs in the lungs with a percentage of 80% caused by an Acid Resistant Bacillus (BTA), namely the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. One of the priorities in controlling pulmonary TB is being able to detect TB cases early. Microscopic examination of BTA using the Ziehl Neelsen method is a widely used examination method. The current technological development that is able to detect TB quickly and accurately is the GeneXpert examination. This study aims to determine the comparison of the results of microscopic BTA examination methods (Ziehl Neelsen) and molecular rapid tests (GeneXpert) in pulmonary TB patients from sputum samples.

This study uses a descriptive method that looks at the comparison of the results of BTA microscopic method (Ziehl Neelsen) and molecular rapid test (GeneXpert) from data obtained from the Laboratory of Dr. Zainoel Abidin Hospital. Samples in this study were taken as many as 26 samples. The results obtained were microscopic method (Ziehl Neelsen) and molecular rapid test (GeneXpert) were able to detect *Mycobacterium tuberculosis*.

Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that there is no difference between the two results obtained from the microscopic method (Ziehl Neelsen) and molecular rapid test (GeneXpert).

Key words: Microscopy (Ziehl Neelsen), molecular rapid test (GeneXpert) and pulmonary TB.

PENDAHULUAN

Tuberculosis adalah penyakit menular yang paling sering terjadi di paru-paru dengan persentase 80% yang disebabkan oleh Basil Tahan Asam (BTA) yakni bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Rahardja, 2017). Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menular melalui perantara pasien Tuberculosis (TBC) paru dengan BTA positif (+), yang ditularkan pada saat pasien batuk atau bersin. Pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet nuclei). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak (Achmad, 2018).

Tuberculosis merupakan salah satu masalah kesehatan penting di Indonesia. Selain itu, Indonesia menduduki peringkat ke-3 negara dengan jumlah penderita TBC paru terbanyak di dunia setelah India dan China. Jumlah pasien TB paru di Indonesia adalah sekitar 5,8% dari total jumlah pasien TBC dunia. Di Indonesia, diperkirakan setiap tahun terdapat 528.000 kasus TBC baru dengan kematian sekitar 91.000 orang (Depkes RI, 2008).

Salah satu prioritas dalam pengendalian TB paru adalah mampu mendeteksi kasus TBC secara dini. Metode pemeriksaan mikroskopis BTA merupakan metode pemeriksaan yang banyak digunakan. Kelebihan metode pemeriksaan mikroskopis BTA adalah biayanya murah. Namun masih ada kelemahannya karena dalam sputum harus terkandung minimal 5000 kuman/ml sputum untuk mendapatkan hasil positif. Kekurangan yang lain dalam interpretasi hasil laboratorium terhadap pemeriksaan mikroskopis yaitu para klinis sering mengalami kesulitan menentukandiagnosis TB pada pasien dengan hasil mikroskopis ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapangan pandang atau disebut dengan scanty (Minasdiarly, 2016).

Perkembangan teknologi saat ini yang mampu mendeteksi TBC dengan cepat dan akurat adalah dengan pemeriksaan tes cepat molekuler (TCM) (GeneXpert) (Ibrahim, 2015). TCM (GeneXpert) merupakan penemuan terkini untuk diagnosis TB berdasarkan pemeriksaan molekuler yang menggunakan metode real time polymerase chain reaction assay (RT-PCR). Penelitian invitro menunjukkan batas deteksi kuman TB dengan metode RT-PCR didasarkan pada amplifikasi berulang dari target DNA dan kemudian dideteksi secara fluorimetrik. Teknik ini dapat mengidentifikasi gen *Mycobacterium tuberculosis* dengan urutannya lebih mudah, cepat dan akurat (Bodmer, 2012).

Metode (Ziehl Neelsen) mempunyai kelebihan yaitu murah dan mudah dilakukan sedangkan pada metode tes cepat molekuler (GeneXpert) yaitu dapat mengeluarkan hasil akurat dalam waktu 2 jam sekaligus mampu mendeteksi resistensi rifampisin hanya dalam waktu sekitar 100 menit. Kekurangan yang dimiliki oleh metode TCM (GeneXpert) hanya saja biaya yang lebih mahal, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil BTA metode mikroskopis (Ziehl Neelsen) dan metode tes cepat molekuler (GeneXpert) pada pasien TB paru.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yaitu suatu penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan tentang hasil pemeriksaan sputum pada pasien Tuberculosis (Notoatmojo, 2018). Penelitian ini digunakan untuk melihat perbandingan hasil BTA metode mikroskopis (*Ziehl Neelsen*) dan metode tes cepat molekuler (*GeneXpert*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dari perbandingan BTA metode mikroskopis (*Ziehl Neelsen*) dan metode tes cepat molekuler (*GeneXpert*) pada pasien Tb paru dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil persentase pemeriksaan BTA metode mikroskopis (*Ziehl Neelsen*) dan metode tes cepat molekuler (*GeneXpert*) pada pasien TB paru.

Tingkat Infeksi BTA	Pemeriksaan BTA	
	Metode (<i>Ziehl Neelsen</i>)	Metode (TCM)
MTB detected low / 2/100(<i>scanty</i>) (terdeteksi rendah)	26%	26%
MTB detected medium/ 1+ (terdeteksi sedang)	11%	11%
MTB detected high/ 2+ (terdeteksi tinggi)	19%	19%
MTB detected very high/ 3+ (terdeteksi sangat tinggi)	42%	42%

Tabel 1 Menunjukkan bahwa persentase terendah pada hasil pemeriksaan BTA metode mikroskopis (*Ziehl Neelsen*) dan metode tes cepat molekuler (*GeneXpert*) tidak menunjukkan hasil yang berbeda, persentase terendah yaitu sebesar 11% terdapat pada tingkat infeksi MTB detected medium atau 1+ (terdeteksi sedang). Sedangkan pada persentase yang tertinggi pada hasil pemeriksaan BTA metode mikroskopis (*Ziehl Neelsen*) dan metode tes cepat molekuler (*GeneXpert*) juga tidak menunjukkan hasil yang berbeda, persentase tertingginya yaitu 42% terdapat pada tingkat infeksi MTB detected very high atau 3+ (terdeteksi sangat tinggi).

Pembahasan

Hasil pemeriksaan BTA antara metode mikroskopis (*Ziehl Neelsen*) dan metode tes cepat molekuler (*GeneXpert*) tidak menunjukkan perbedaan, hal ini disebabkan kedua metode tersebut menunjukkan hasil yang sama yaitu mampu mendeteksi adanya bakteri tahan asam (BTA) di dalam sampel sputum pasien TB paru.

Metode (*Ziehl Neelsen*) merupakan pewarnaan diferensial untuk bakteri tahan asam. Salah satu prioritas dalam pengendalian Tuberculosis (TB) adalah mampu mendeteksi kasus TB secara dini. Kelebihan pemeriksaan mikroskopis BTA menggunakan metode (*Ziehl Neelsen*) adalah biayanya murah. Namun masih ada kelemahannya karena dalam sputum harus terkandung minimal 5000 kuman/ml sputum untuk mendapatkan hasil positif. Banyaknya jaringan lendir akan memperbesar volume sampel sehingga memperkecil kemungkinan untuk dapat mengambil sampel yang mengandung bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Widiastuti,

Copyright (c) 2024 (Journal of Medical Laboratory Technology)

2011).

Pemeriksaan BTA mikroskopis metode (Ziehl Neelsen) berguna untuk mempermudah menemukan BTA dengan menggunakan pewarnaan. Bakteri tahan asam mempertahankan zat warna karbol-fuchsin dengan cara dipanasi hingga mengeluarkan uap meskipun di cuci dengan asam alkohol (deklorisasi). Sediaan sel bakteri pada preparat lalu diberikan warna kontras dengan larutan methylen blue sehingga sediaan mudah untuk dibedakan (Subagio, 2018).

Bakteri Tahan Asam (BTA) juga dapat dideteksi menggunakan metode tes cepat molekuler (TCM) GeneXpert yang merupakan pemeriksaan secara otomatis molekuler berbasis PCR. Metode TCM ini mampu mendeteksi DNA *Mycobacterium tuberculosis* kompleks secara kualitatif dan juga mampu mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dalam bentuk hancur sekalipun (Novianti, 2020).

Identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* menggunakan metode tes cepat molekuler (GeneXpert) memiliki sensitivitas yang baik, dan pada tes cepat molekuler selain dapat mengidentifikasi keberadaan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, mampu memberikan informasi mengenai resistensi rifampisin secara bersamaan. Proses pemeriksaan sputum menggunakan metode TCM diawali dengan alat mendeteksi organisme *Mycobacterium tuberculosis* dari sampel sputum pada filter membran.

Pembacaan hasil BTA dengan menggunakan metode (Ziehl Neelsen) secara mikroskopis apabila ditemukan mikroorganisme 1-9 dalam 100 lapangan pandang di baca dengan scanty, sedangkan pembacaan hasil dengan GeneXpert terbaca MTB detected low. Pembacaan hasil menggunakan metode (Ziehl Neelsen) apabila ditemukan mikroorganisme 10-99 dalam 100 lapangan pandang, maka pembacaan hasil (1+) sedangkan pembacaan hasil menggunakan TCM yaitu MTB detected medium. Pembacaan hasil menggunakan metode (Ziehl Neelsen) apabila ditemukan mikroorganisme 1-10 dalam 1 lapangan pandang (minimal 50 lapangan pandang) maka pembacaan hasil (2+) sedangkan pembacaan hasil menggunakan TCM yaitu MTB detected high. Pembacaan hasil menggunakan metode (Ziehl Neelsen) apabila ditemukan mikroorganisme >10 dalam 1 lapangan pandang (minimal 20 lapangan pandang) maka pembacaan hasil (3+) sedangkan pembacaan hasil menggunakan TCM yaitu MTB detected very high. (GXMTB/RIF CG, 2010).

Hal ini sejalan dengan penelitian (Relasiskawati, 2020) dimana hasil yang didapati ialah kesesuaian hasil mikroskopis basil tahan asam (BTA) metode mikroskopis (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert) pada pemeriksaan Tuberkulosis paru dari sampel sputum memiliki tingkat kesesuaian yang sangat baik.

Tuberculosis merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang organ tubuh terutama paru-paru tetapi dapat juga menyerang organ tubuh yang lain (ekstra paru). Bakteri yang bersifat aerob obligat sehingga *Mycobacterium tuberculosis* selalu ditemukan di lobus paru bagian atas yang memiliki sirkulasi udara yang baik. Pada manusia bakteri dapat mengalami fase dorman atau laten mengakibatkan infeksi Tuberculosis bersifat kronis (Lay, 2018).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert) ini keduanya mampu mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* dengan benar.
2. Tidak terdapat perbedaan hasil pemeriksaan BTA (Ziehl Neelsen) dan tes cepat molekuler (GeneXpert).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, (2018). Penilaian Keberhasilan Program *Tuberculosis* Berdasarkan Angka Konversi, *Jurnal Kesehatan*. Vol 233214.
- Alsagaff, H., & Mukty, A. (2019). *Dasar-Dasar ilmu penyakit paru*. Surabaya: Airlangga universitas press.
- Bodmer, T., & Strohle, A. (2012). *Juornal of Visualized Experiment, Diagnosing Pulmonary Tuberculosis with the Xpert MTB/RIF Test*. Vol.62.
- Danusantoso, H. (2013). *Buku Saku Ilmu Penyakit Paru*. Edisi 2. Jakarta: EGC.
- Depkes RI, (2018). *Pharmaceutical Care untuk Penyakit tuberculosis*. Jakarta: Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik.
- Depkes RI, (2013). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian.
- Depkes RI, (2019). *Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis*.
- Enarson, (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Jakarta: Binarupa Aksara
- Ganong, (2010). Gambaran Patogenesis Pada Penderita *Tuberculosis Paru*. *Jurnal medical bakti husada*, Vol456776:34.
- GXMTB/RIF CG, (2010). *GeneXpert GXMTB/RIF*. Jakarta: Pengayoman Cipinang.
- Hiswani, (2017). *Tuberkulosis Merupakan Penyakit Infeksi yang Masih Menjadi Masalah Kesehatan Masyarakat*. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*.
- Hudoyo, A. P. (2018). *Perkumpulan Pemberantasan Tuberculosis Indonesia*. *Jurnal tuberculosis Indonesia*.
- Kayser, (2015). Pencegahan *Tuberculosis* dan menanggulangi TBC. *Jurnal medical kesehatan*. Vol: 788765:67.
- Kemenkes, RI. (2016). *Peraturan Kementrian Kesehatan dalam penanggulangan Mycobacterium tuberculosis*.
- Kementrian Kesehatan RI, (2015). Infodatin. Pusat Data dan informasi Kementrian Kesehatan RI tuberculosis. Banda Aceh: Pusat Data Informasi. <http://depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin.pdf>.
- Kementrian Kesehatan RI, (2015). *Penanggulangan Kasus Bakteri Tahan Asam pada pasien TBC*. *Jurnal kesehatan medical*, Vol 3456:21.
- Kementrian Kesehatan RI, (2016). Infodatin. Pusat Data dan informasi Kementrian Kesehatan RI *Tuberculosis*. Jakarta Selatan: Pusat Data Informasi <http://depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin.pdf>.

- Kurniawan, E., Revanial. R., Fauzar. F., & Arsyad. Z. (2016). Nilai *diagnostic metode Realtime PCR GeneXpert* pada TB paru BTA negatif. *Jurnal kesehatan andalas*;5(3):730-738.
- Lay, Bibiana.W, (2018). *Analisa Mikroba di Laboratorium*, Jakarta: Rajawali
- Lingaraja, (2014). Laporan Pemeriksaan *Mycobakterium Tuberculosis*. *Jurnal laporan medical analis kesehatan*, Vol 345665:76.
- Minasdiarly, (2016). *Tuberculosis dan Miko Penyakit TBC*. *Jurnal kesehatan* Di peroleh dari http://www.medicastore.com/penyakit_tbc.html
- Nizar, M. (2010). *Pemberantasan dan penanggulangan Tuberculosis*. Yogyakarta: Penerbit Gosyen Publisng.
- Rauditya, D.(2015). *Hubungan karakteristik penderita Tb dengan kepatuhan memeriksa dahak selama pengobatan*. Surabaya : universitas Airlangga,p56.
- Riza, S. M, (2016). Makalah Seminar *Diagnosis Tuberculosis*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia .
- Rukmini, R., & Chatarina. (2011). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian Tb paru di indonesia. *Jurnal sistem kesehatan*, Vol 14,p.320-331.
- Sacger, R.. A., & Mcpherson, R.. A. (2014). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi 11. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Satish, K., & Lingaraja, J. (2014). Resistance in *Tuberculosis*. throughh a Computational Approach. Genomic Inform. *Jurnal Understanding Rifampicin*.
- Sharma, S. K. (2015). *Evaluating the Diagnotic Accuracy of Xpert MTB/RIF Assy in Pulmonary Tuberculosis*.
- Standar IUATLD. Standar Pembacaan Hasil Pada Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis*
- Subagio, (2018). *The Latest News of Tuberculosis*, Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Supriyatno, B., Rahayu, N., & Budiman. (2010). *Karakteristik Tuberculosis dengan biakan Positif dalam cermin dunia Kesehatan*. Jakarta: Buku kedokteran.
- Vandeppite, J. (2010). *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi klinis*. Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Widiastuti, (2011). *Tuberculosis paru*, Jakarta; PT Bumi Timur Jaya
- Widyastuti, (2012). Pengaruh Penyuluhan tentang penyakit TB paru. *Jurnal Kesehatan Indra Husada*. [Doihttps://doi.org/10.36973/jkih.v6il64](https://doi.org/10.36973/jkih.v6il64)
- Wiliam, (2012). Pendekatan Klinis Infeksi *Tuberculosis* Pada Paru-Paru dan Organ Lainnya. *Jurnal medical kesehatan*.Vol 987886:43.

World Health Organization (WHO). (2017). *Tuberculosis*. Diperoleh dari <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>.

Zumla, A., & Lawn, S. (2012). *Diagnosis of extrapulmonary tuberculosis using the Xpert MTB/RIF assay*. *Expert Rev Anti Infect Ther*.

GAMBARAN MIKROSKOPIS BASIL TAHAN ASAM PADA METODE LANGSUNG DAN METODE SENTRIFUGASI

Safwan¹, Fitriati², Safridha Kemala Putri³, Fitriana⁴
^{1,2,3,4}Poltekkes Kemenkes Aceh
e-mail: safwankumbang@gmail.com

ABSTRAK

Basil Tahan Asam (BTA) adalah nama lain dari *Mycobacterium tuberculosis* yaitu suatu kuman berbentuk batang yang tahan terhadap pencucian Alkohol Asam pada saat dilakukan pewarnaan. BTA menyebabkan suatu penyakit infeksi menular dan mematikan yang biasa disebut tuberculosis atau TBC. Pemeriksaan BTA dengan metode langsung adalah salah satu pemeriksaan lebih cepat dibandingkan dengan metode sentrifugasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan gambaran mikroskopis dengan menggunakan metode langsung dan metode sentrifugasi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dimana populasi dalam penelitian ini semua spesimen sputum positif (+) sedangkan yang menjadi sampel BTA positif satu (+) sebanyak 5 spesimen, Pemeriksaan BTA metode langsung dan metode sentrifugasi menggunakan pewarnaan Zeihl Neelsen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeriksaan BTA dengan metode langsung memiliki kelemahan dalam hal banyaknya jaringan lendir dan sebagian BTA tidak terlihat jelas pada pengamatan mikroskopisnya. Sedangkan pemeriksaan BTA menggunakan metode sentrifugasi dengan penambahan NaOH 4% yang dapat mencerna jaringan sehingga BTA mudah ditemukan, Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan BTA metode sentrifugasi lebih baik daripada metode langsung.

Kata Kunci: Basil Tahan Asam, Metode langsung, Metode sentrifugasi

ABSTRACT

Acid-Resistant Bacillus (BTA) is another name for *Mycobacterium tuberculosis*, which is a rod-shaped bacterium that is resistant to acid alcohol washing when staining. BTA causes a contagious and deadly infectious disease commonly called tuberculosis or TB. BTA examination using the direct method is a faster examination compared to the centrifugation method. This research aims to see the differences in microscopic images using the direct method and the centrifugation method. This study used a descriptive method, where the population in this study were all positive (+) sputum specimens, while there were 5 BTA positive (+) specimens. The direct BTA examination method and the centrifugation method used Zeihl Neelsen staining. The results of the study showed that the BTA examination using the direct method had weaknesses in terms of the large amount of mucous tissue and some BTAs were not clearly visible on microscopic observation. Meanwhile, BTA examination uses the centrifugation method with the addition of 4% NaOH which can digest tissue so that BTA is easy to find. Therefore, it can be concluded that the centrifugation method for BTA examination is better than the direct method.

Keywords: Acid-Resistant Basil, Direct method, Centrifugation method

PENDAHULUAN

Basil Tahan Asam (BTA) adalah nama lain dari *Mycobacterium tuberculosis* yaitu suatu kuman berbentuk batang yang tahan terhadap pencucian alkohol asam pada saat dilakukan pewarnaan. BTA menyebabkan suatu penyakit infeksi menular dan mematikan yang biasa disebut tuberculosis atau TBC. Hal ini pertama kali dideskripsikan pada tanggal 24 Maret 1882 oleh Robert Koch, sehubungan penyakit TBC pada paru-paru pun dikenal juga sebagai Koch Pulmonum (KP). Sebagian besar kuman TBC menyerang paru-paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya (Endahyani dkk, 2010).

Tuberculosis (TBC) merupakan sumber masalah kesehatan masyarakat yang masih perlu penanganan tinggi di dunia. sedikitnya sepertiga penduduk dunia terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* dan beresiko terinfeksi penyakit ini. Secara epidemiologi, angka kematian penderita TBC mencapai angka 2 juta dan dapat menularkan 9 juta pada setiap tahunnya, lebih dari 90% kasus kematian yang disebabkan oleh TBC terjadi dinegara berkembang dan 75% nya terjadi pada usia produktif (Ansori dan Pradjoko, 2006).

Penyakit tuberculosis paru merupakan penyakit menahun dan sudah lama dikenal di Indonesia. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan secara nasional dan menurut hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2005, TBC menjadi penyebab kematian ketiga terbesar setelah penyakit kardiovaskuler dan infeksi saluran pernafasan (Ansori dan Pradjoko, 2006)

Bakteri TBC adalah bakteri yang mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam pada pewarnaan. Jenis bakteri ini sukar dilakukan pengecatan, tetapi sekali di cat tidak mudah dilunturkan meskipun dengan menggunakan zat peluntur (decolorizing agent) asam atau asam-alkohol. Bakteri ini bersifat sukar dicat dari golongan jenis *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium leprae*, *Mycobacterium smegmatis* (Irianto, 2006). Pemeriksaan TBC secara mikroskopis menggunakan sampel sputum. Kata “sputum” diambil dari bahasa latin “meludah” dan juga disebut sebagai dahak (Hidayah, 2013).

Pengolahan sputum pada spesimen TBC memiliki beberapa metode yaitu metode langsung dan metode sentrifugasi. Metode langsung biasanya tanpa ada pengolahan atau penambahan reagensia apapun. Sedangkan metode sentrifugasi menggunakan NaOH 4% dengan pemeriksaan mikroskopis Ziehl Neelsen (Lestari, 2008).

Pemeriksaan BTA dengan metode langsung adalah salah satu perlakuan spesimen lebih cepat dibandingkan dengan metode sentrifugasi. Namun, masih banyak kelemahan, banyaknya jaringan dan lendir yang akan memperbesar volume sampel, sehingga memperkecil kemungkinan untuk dapat mengambil spesimen yang mengandung kuman TBC. Kekurangan lainnya dalam hal interpretasi hasil dilaboratorium, sering mengalami kesulitan dalam menentukan diagnosa antara pada pasien positif TBC dengan pasien scanty (Enarson, 2000 dalam Trisniawati, 2016).

Metode sentrifugasi dapat memisahkan jaringan sehingga kuman BTA dapat dikumpulkan dengan volume yang sangat kecil serta memperbesar kemungkinan untuk mengambil spesimen yang mengandung kuman (Trisniawati, 2016).

Sentrifugasi adalah proses pemanfaatan gaya sentrifugal untuk sedimentasi campuran dengan menggunakan mesin sentrifugal atau pemusing. Komponen campuran yang lebih rapat akan bergerak menjauh dari sumbu sentrifugal dan membentuk endapan (pelet), menyisakan cairan supernatan yang dapat diambil dengan dekantasi (Yuwono, 2007).

Penelitian ini menggunakan spesimen sputum yang berasal dari Laboratorium Kesehatan Daerah Aceh (Labkesda). Spesimen sputum diambil berdasarkan hasil dari pemeriksaan yang telah dilakukan oleh Labkesda. Setiap minggu pengunjung yang datang diperkirakan 3-4 pengunjung dengan membawa pot berisi sputum yang akan diperiksa. Dari hasil pemeriksaan tersebut didapatkan pasien dengan TBC positif +, ++ dan +++.

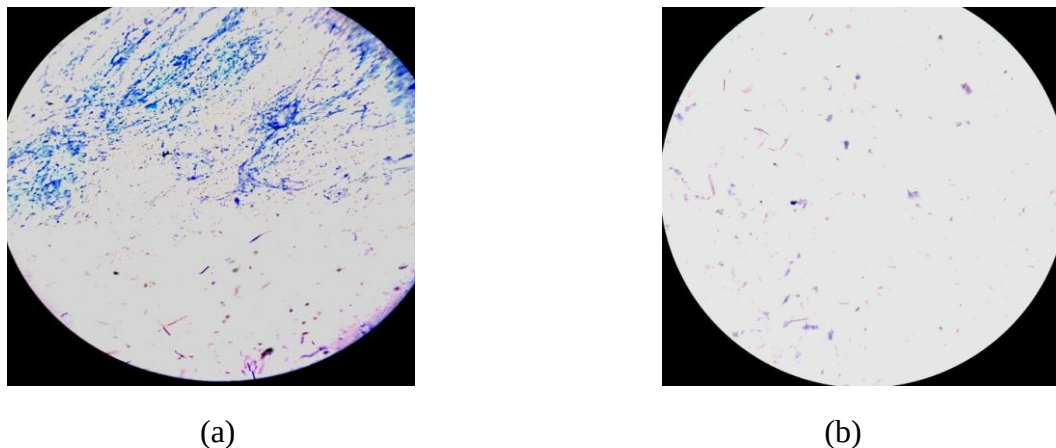
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena yang terjadi di masyarakat (Notoatmodjo, 2018). Dalam penelitian deskriptif ini, dideskripsikan mengenai gambaran hasil pemeriksaan sputum pada pasien Tuberculosis positif (+) dengan pemeriksaan mikroskopis Basil Tahan Asam menggunakan metode langsung dan metode sentrifugasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

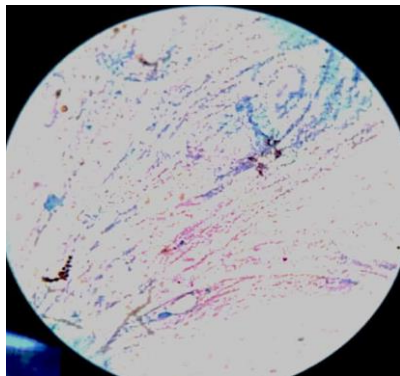
Hasil

Setelah dilakukan penelitian tentang gambaran mikroskopis basil tahan asam, terhadap pemeriksaan menggunakan spesimen sputum dengan metode langsung dan metode sentrifugasi, maka diperoleh hasil sebagai berikut.

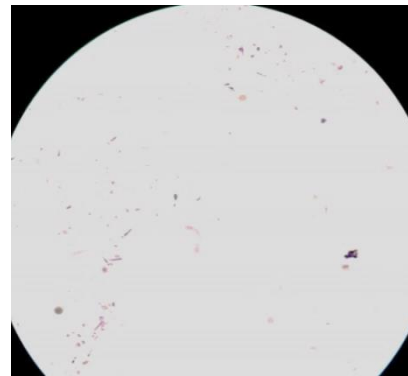


**Gambar 1 Lapangan pandang Spesimen 1
(a) Metode langsung (b) Metode sentrifugasi**

Dari hasil pengamatan pada spesimen nomor 1 diatas diketahui bahwa lapangan pandang metode sentrifugasi lebih jelas terlihat Basil Tahan Asam dari pada metode langsung.



(a)

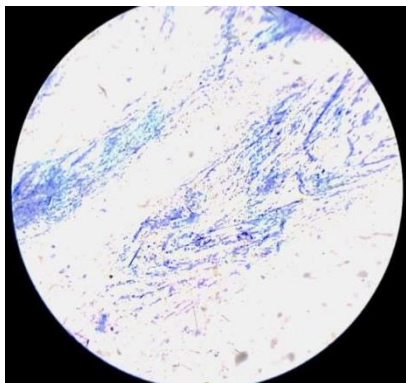


(b)

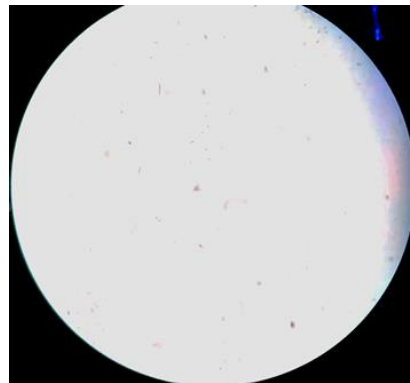
Gambar 2 Lapangan pandang Spesimen 2

(a) Metode langsung (b) metode sentrifugasi

Dari hasil pengamatan pada spesimen nomor 2 diatas bahwa gambaran lapangan pandang pada metode langsung terlihat lebih kotor dan sulit ditemukan Basil Tahan Asam, sedangkan pada metode sentrifugasi lapangan pandang lebih bersih dan mudah ditemukan BTA.



(a)

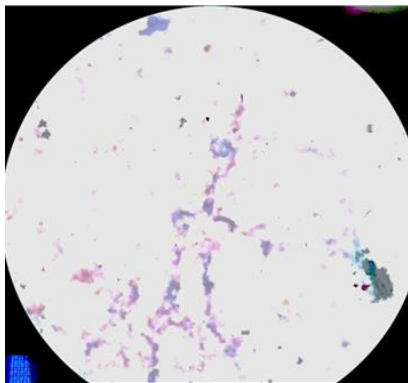


(b)

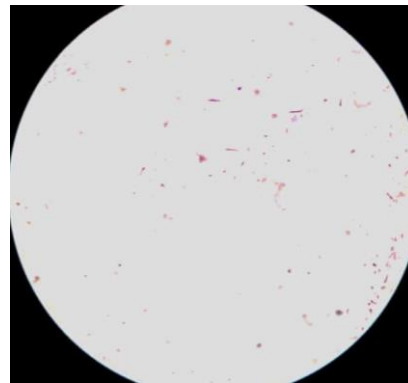
Gambar 3 Lapangan pandang Spesimen 3

(a) Metode langsung (b) Metode sentrifugasi

Dari hasil pengamatan pada spesimen nomor 3 diatas juga terdapat hal yang sama seperti pada kedua metode yang digunakan, metode sentrifugasi lebih bersih lapangan pandangnya dibandingkan dengan metode langsung.



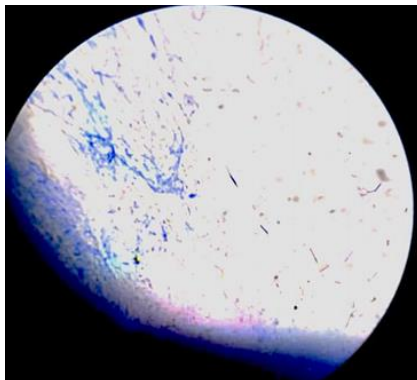
(a)



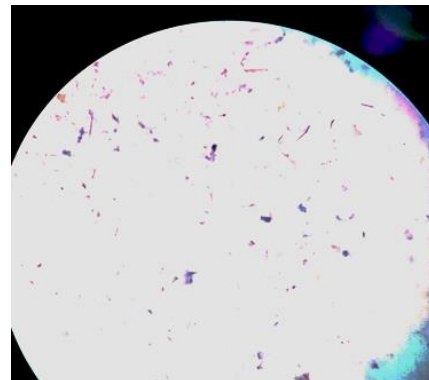
(b)

**Gambar 4 Lapangan pandang Spesimen 4
(a) Metode langsung (b) Metode Sentrifugasi**

Dari hasil pengamatan pada spesimen nomor 4 diatas, zat warna lebih pekat pada metode langsung tetapi sulit ditemukan BTA, dan pada metode sentrifugasi, terlihat lapangan pandang zat warna kurang melekat, sehingga lapangan pandang bewarna lebih pucat, namun mudah ditemukan BTA.



(a)



(b)

**Gambar 5 Lapangan pandang Spesimen 5
(a) Metode langsung (b) Metode sentrifugasi**

Dari hasil pengamatan pada spesimen nomor 5 diatas bahwa gambaran lapangan pandang metode langsung ditemukan banyak kotoran yang masih melekat pada lapangan pandang dikarenakan adanya jaringan dan lendir, dan metode sentrifugasi terlihat jaringan dan lendir yang berkurang sehingga lebih bersih lapangan pandangnya dan mudah ditemukan BTA.

Pembahasan

Dari hasil penelitian gambaran mikroskopis Basil Tahan Asam pada metode langsung dan metode sentrifugasi terhadap 5 spesimen yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Daerah Aceh (Labkesda) yang dikumpulkan selama 2 minggu pada penderita *tuberculosis* positif (+).

Pada pemeriksaan BTA spesimen 1 dengan metode sentrifugasi BTA lebih jelas terlihat di lapangan pandang dibandingkan dengan metode langsung, hal ini dikarenakan dengan

Copyright (c) 2024 (Journal of Medical Laboratory Technology)

penambahan NaOH 4% yang dapat mencerna jaringan sehingga BTA mudah ditemukan (Trisnawati, 2016). Gambar lapangan pandang pada spesimen 2 dengan metode langsung, lapangan pandang lebih kotor dikarenakan zat warna yang bergumpal. Gambar lapangan pandang pada spesimen 3 dengan metode sentrifugasi, lapangan pandang lebih bersih dibandingkan dengan metode langsung. Gambar lapangan pandang pada spesimen 4 dengan metode langsung lebih pekat zat warnanya namun sulit ditemukan BTA, dan pada metode sentrifugasi zat warna dilapangan pandang tidak melekat dengan baik sehingga bewarna lebih pucat, namun mudah ditemukan BTA. Gambar pada spesimen 5 dengan metode langsung banyak dijumpai kotoran yang masih melekat dilapangan pandang dikarenakan adanya jaringan dan lendir, dan lapangan pandang pada metode sentrifugasi lebih bersih sehingga lebih mudah ditemukan BTA.

Hasil penelitian mengenai gambaran mikroskopis Basil Tahan Asam pada metode langsung dan metode sentrifugasi ini diperoleh adanya perbedaan antara spesimen 1-5, yaitu spesimen 1, 2 dan 3 kekentalannya lebih solid dibandingkan spesimen 4 dan 5 dimana spesimen 4 dan 5 lebih cair, sehingga pada pemeriksaan dengan metode langsung spesimen 1, 2 dan 3 ditemukan lebih banyak jaringan-jaringan kotoran di lapangan pandangnya dibandingkan spesimen 4 dan 5. Gambaran pada metode sentrifugasi 1 sampai 5, perbedaan dapat ditemukan lebih banyak kotoran-kotoran kecil pada lapangan pandang spesimen 1 dan 5 dibandingkan spesimen 2, 3 dan 4 dimana zat warna lebih bersih pada lapangan pandang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Trisnawati (2016), metode sentrifugasi dapat memisahkan jaringan sehingga kuman BTA dapat dikumpulkan dengan volume yang sangat kecil serta memperbesar kemungkinan untuk mengambil spesimen yang mengandung kuman. Teori ini sesuai dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini, yaitu pada metode sentrifugasi tidak ditemukan lagi jaringan-jaringan sehingga gambaran lapangan pandang pada metode sentrifugasi lebih bersih dan BTA mudah ditemukan.

Pemeriksaan spesimen sputum dengan metode langsung memiliki kelebihan yaitu zat warna yang mudah melekat, namun terdapat juga kelemahan yaitu banyaknya jaringan lendir dan sedikit sukar dalam menemukan BTA pada lapangan pandang. Adanya jaringan dan lendir pada pemeriksaan metode langsung ini disebabkan karena spesimen yang diperoleh masih bercampur dengan saliva sehingga Basil Tahan Asam (BTA) tidak terlihat dengan jelas dan sulit ditemukan (Lestari, 2008).

Pada metode sentrifugasi yang dilakukan dengan penambahan NaOH 4% diperoleh zat warna yang lebih jelas pada lapangan pandang dan Basil Tahan Asam (BTA) mudah ditemukan. Fungsi dari NaOH 4% dalam metode sentrifugasi yaitu untuk menghomogen spesimen sputum yang bertujuan untuk memisahkan antara saliva dan spesimen sputum. Namun pada pemeriksaan menggunakan metode sentrifugasi dengan penambahan NaOH 4%, memiliki sedikit kelemahan dimana pewarnaan pada lapangan pandang yang dihasilkan sedikit pudar dibandingkan dengan metode langsung hal ini dikarenakan NaOH 4% yang bersifat basa (Lestari, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian gambaran mikroskopis Basil Tahan Asam metode sentrifugasi lebih jelas daripada metode langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsagaff, H., (2005). *Dasar-dasar ilmu penyakit paru edisi 4*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Ansori, I., & Pradjoko, I. (2006). *Tuberculosis endobronkial*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Bastian, I ., (2008). *Akuntansi kesehatan*. Jakarta : Gelora Aksara Pratama.
- Depkes. R.I., (2005), *Pedoman nasional penanggulangan tuberculosis*, Jakarta.
- Depkes. R.I., (2007), *Pedoman nasional penanggulangan tuberculosis*, Jakarta.
- Dwidjoseputro, D., (2005) *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jakarta : Djambatan.
- Endahyani, Siti Nur dkk. (2010). *Hitogram dan nilai derajat keabuan citra toraks computed radiography (CR) untuk penderita tuberculosis (TB) paru-paru*, Jurnal Sains dan Matematika (JSM), pp. 119. Harsono, S. (2015). *Buku ajar pemeriksaan pada penyakiy infeksi*. Surabaya: CV. Sagung Seto.
- Harsono, S. (2015). *Buku ajar pemeriksaan pada penyakit infeksi*. Surabaya: CV. Sagung Seto.
- Hasibuan, E., (2018). *Pengenalan centrifuge pada mahasiswa yang melakukan penelitian di laboratorium terpadu imonologi fakultas kedokteran usu*. Medan : Univeritas Sumatera Utara.
- Hasyimi, (2013). *Mikrobiologi untuk mahasiswa kebidanan*. Jakarta timur, CV. Transinto Media.
- Hidayah, N. (2013). *Hubungan batuk efektif dengan kuantitas sputum pada pemeriksaan BTA suspek tuberculosis paru di pukesmas bojon di kabupaten pekalongan (Skripsi)*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Program Keperawatan
- Irianto, K. (2016). *Mikrobiologi menguak dunia mikroorganisme*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Kementrian Kesehatan RI. (2012). *Standar prosedur operasional pemeriksaan mikroskopis TB*.
- Lestari, E.L. (2018). *Tehnik sentrifugasi untuk meningkatkan penemuan batang tahan asam dari sputum suspek tubeculosis (Skripsi)*. Surabaya: Universitas Airlangga Falkutas Kesehatan Masyarakat.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Price, SA., & Wilson, LM. (2012). *Patologis konsep klinis*. Jakarta EGC *pedoman penanggulangan nasional TBC*. (2012). Jakarta: Depkes RI.
- Peraturan Menteri Kesehatan (2013). *PERMENKES Nomor 43 Tahun 2013 Tentang cara penyelenggaraan laboratorium klinik yang baik*. Jakarta: Menteri Kesehatan RI.
- Trisniawati, D. (2016). *Pengaruh kecepatan sentrifugasi terhadap pembacaan mikroskopis BTA pada pasien tuberculosis dengan hasil scanty (Skripsi)*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Falkultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan.
- Yuliawati, E. (2013). *Pengaruh konsentrasi HCl-alkohol pada pemeriksaan BTA positif metode Ziehl Neelsen (KTI)*. Banda Aceh: Akadem Analis Kesehatan.
- Yuwono,. (2007). *Pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano silika (SI) terhadap pertumbuhan tanaman tebu (Saccharum officinarum L.)*. Malang: Universitas Brawijaya.

PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA PADA DARAH YANG DIPERIKSA SEGERA DAN DITUNDA SELAMA 4, 8 DAN 12 JAM PADA SUHU KAMAR

Fahra Hayati¹, Syarifah Wahyuni Alsyarie², Fitriana³, Safridha Kemala Putri⁴

^{1,2,3,4}Poltekkes Kemenkes Aceh

Email: syarifahayuwahyuni@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan kadar gula darah biasanya dilakukan sebagai tes uji saring, tes diagnostik dan pengendalian. Tes diagnostik tujuannya untuk memastikan diagnosa Diabetes Mellitus (DM) pada individu dengan keluhan klinis DM. Dalam perlakuan pemeriksaan laboratorium, terkadang ditemukan beberapa kendala, sehingga pemeriksaan tersebut terpaksa ditunda. Penundaan pemeriksaan merupakan salah satu masalah yang dapat terjadi di Laboratorium. Untuk mengetahui gambaran kadar Glukosa darah dalam spesimen yang diperiksa segera dan ditunda selama 4, 8 dan 12 jam dengan penyimpanan pada suhu kamar.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen kuantitatif digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Hasil pemeriksaan kadar Glukosa darah segera adalah 270 mg/dl dan hasil kadar Glukosa ditunda 4 jam 271 mg/dl. Kemudian pada pemeriksaan Glukosa ditunda 8 jam 262 mg/dl dan 12 jam 256 mg/dl mengalami penurunan kadar Glukosa sehingga kadar glukosanya menjadi rendah.

Berdasarkan penelitian pada sampel penderita Diabetes Mellitus yang telah diperiksa di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Banda Aceh, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan kadar glukosa dalam darah pada perlakuan penundaan sampel selama 8 dan 12 jam pada suhu kamar, yaitu 262 mg/dl pada 8 jam penundaan dan 256 mg/dl pada penundaan 12 jam.

Kata Kunci : Kadar Glukosa Darah, Pemeriksaan Segera Dan Ditunda

ABSTRACT

Checking blood sugar levels is usually carried out as a screening test, diagnostic and control test. The aim of the diagnostic test is to confirm the diagnosis of Diabetes Mellitus (DM) in individuals with clinical complaints of DM. In carrying out laboratory examinations, sometimes several problems are found, so that the examination has to be postponed. Delays in examinations are one of the problems that can occur in laboratories.

To determine the description of blood glucose levels in specimens that were examined immediately and delayed for 4, 8 and 12 hours with storage at room temperature.

This research uses quantitative experimental research methods to determine the effect of independent variables on the dependent variable.

Research results: The results of the immediate blood glucose level examination were 270 mg/dl and the results of glucose levels postponed for 4 hours were 271 mg/dl. Then, when the glucose examination was postponed for 8 hours, 262 mg/dl and 12 hours, 256 mg/dl, the glucose level decreased so that the glucose level became low.

Based on research on samples of Diabetes Mellitus sufferers who were examined at the Bunda Thamrin Clinical Laboratory in Banda Aceh, it can be concluded that there was a decrease in blood glucose levels in the sample delay treatment for 8 and 12 hours at room temperature. Namely 262 mg/dl at 8 hour delay and 256 mg/dl at 12 hour delay.

It is hoped that laboratory staff will always carry out examinations immediately without having to delay the examination which will cause incorrect results for patients.

Keywords: Blood Glucose Levels, Immediate and Postponed Examination

PENDAHULUAN

Diabetes merupakan salah satu jenis penyakit yang sudah tak asing lagi ditelinga. Meski demikian, bukan berarti penyakit ini lantas harus disepelekan. Berdasarkan data dari WHO yang diperbarui per juli 2016, jumlah penderita diabetes pada tahun 2014 adalah sebanyak 422 juta orang. jumlah tersebut kira-kira empat kali lipat dari jumlah penderita yang terdata pada tahun 1980, atau 108 juta orang. WHO juga mengestimasi bahwa kasus kematian yang diakibatkan diabetes pada tahun 2015 adalah sebesar 1,6 juta, sementara 2,2 juta kasus kematian pada 2012 berkaitan dengan tingginya kadar Glukosa darah (Safira, 2018).

Glukosa merupakan sumber energi utama pada organisme hidup. Glukosa darah atau kadar Gula darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat Glukosa dalam darah. Konsentrasi gula darah atau tingkat glukosa serum diatur dengan ketat di dalam tubuh. Glukosa darah atau kadar gula darah adalah suatu gula monosa-karida, karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas sekitar 70–150 mg/dl, untuk mengatur hal ini tubuh mempunyai mekanisme pengaturannya. Pada saat mekanisme pengaturan kadar gula ini ada gangguan misalkan terjadi kerusakan organ tubuh maka metabolisme Gula darah juga terganggu. Untuk itu perlu pemeriksaan Gula darah, sehingga dapat diketahui kadar Glukosa melebihi nilai normal atau tidak (Saskia, 2016).

Pemeriksaan laboratorium klinik adalah salah satu faktor penunjang yang penting dalam membantu menegakkan diagnosa Glukosa darah (Sinaga dan Cuti, 2020). Pemeriksaan kadar Glukosa darah biasanya dilakukan sebagai tes uji saring, tes diagnostik dan pengendalian. Tes uji saring tujuannya untuk mendeteksi kasus Diabetes Mellitus (DM) sedini mungkin, tes diagnostik tujuannya untuk memastikan diagnosa DM pada individu dengan keluhan klinis DM, tes pengendali tujuannya memantau keberhasilan pengobatan untuk mencegah komplikasi (Indah, 2014).

Dalam perlakuan pemeriksaan laboratorium, terkadang ditemukan beberapa kendala, sehingga pemeriksaan tersebut terpaksa ditunda. Penundaan pemeriksaan merupakan salah satu masalah yang dapat terjadi di Laboratorium. Hal ini dikarenakan banyaknya sampel yang akan diperiksa, proses pengiriman yang memakan waktu, keterbatasan tenaga kerja maupun reagen serta kerusakan alat (Rahmatunisa,dkk, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tyas (2015), yaitu tentang pemeriksaan kadar Glukosa yang diperiksa secara langsung dan ditunda 24 jam, diperoleh hasil pada seluruh sampel yang ditunda 24 jam di lemari pendingin mengalami penurunan kadar Glukosa meskipun tidak terlalu besar. Kondisi tersebut dimungkinkan terjadi akibat peran mikroba pada penundaan pemeriksaan Glukosa. Merujuk pada penelitian tersebut, peneliti ingin mengetahui variasi lama penyimpanan, apakah ada perbedaan hasil

pemeriksaan kadar gula darah yang diperiksa segera dan ditunda 4, 8 dan 12 jam pada suhu kamar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, yaitu melihat gambaran Glukosa darah dalam serum yang ditunda pemeriksaannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah yang diperiksa dan ditunda dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil pemeriksaan kadar Glukosa darah yang diperiksa segera dan ditunda

No	Kondisi waktu pemeriksaan sampel	Hasil uji kadar Glukosa darah
1.	Pemeriksaan Glukosa segera	270 mg/dl
2.	Pemeriksaan ditunda 4 jam	271 mg/dl
3.	Pemeriksaan Glukosa ditunda 8 jam	262 mg/dl
4.	Pemeriksaan Glukosa ditunda 12 jam	256 mg/dl

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan kadar glukosa darah segera adalah 270 mg/dl dan hasil kadar glukosa ditunda 4 jam mengalami kenaikan meskipun tidak terlalu signifikan. Kemudian pada pemeriksaan glukosa ditunda 8 dan 12 jam mengalami penurunan kadar glukosa sehingga kadar glukosanya menjadi rendah.

PEMBAHASAN

Sampel penderita Diabetes Mellitus dalam penelitian ini atas nama Y diperoleh hasil rata-rata kadar glukosa darah segera sebelum dilakukan penundaan adalah 270 mg/dl. Menurut Agustin (2018) kadar Glukosa pada serum yang disimpan pada tabung vakum gel separator sebaiknya segera diperiksa karena penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan penurunan kadar Glukosa darah.

Menurut Tyas (2015) penundaan pemeriksaan akan menurunkan kadar glukosa darah dalam sampel, hal ini dikarenakan adanya aktifitas yang dilakukan sel darah. Komponen dalam darah tersebut antara lain eritrosit, leukosit, trombosit, dan juga mungkin adanya kontaminasi bakteri akan mempertahankan hidupnya dengan menggunakan glukosa yang ada dalam sampel darah sebagai sumber makanannya. Hal ini menyebabkan kadar glukosa menurun. Glikolisis dapat dihindari dengan cara deproteinisasi (proses pelepasan protein) segera setelah pengambilan darah, pemberian zat inhibitor (menghambat), dan disimpan dalam keadaan dingin. Hitung sel darah yang sangat tinggi dapat menyebabkan glikolisis berlebihan dalam sampel sehingga terjadi penurunan kadar glukosa.

Suhu ruangan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kadar glukosa serum, bahwa suhu tempat serum disimpan sebelum diperiksa turut mempengaruhi tingkat glikolisis. Penundaan preparasi sampel dan pemeriksaan untuk mengukur kadar glukosa darah dapat berdampak pada penurunan kadar glukosa darah dalam sampel akibat konsumsi sel darah

atau mikroorganisme yang mungkin terdapat dalam sampel darah tersebut dan juga mungkin adanya kontaminasi bakteri akan mempertahankan hidupnya dengan menggunakan glukosa yang ada dalam sampel darah sebagai sumber makanannya.

Glikolisis merupakan salah satu dari empat jalur metabolisme glukosa. Glikolisis adalah perubahan glukosa menjadi asam piruvat. Glikolisis dapat dipandang sebagai tahap pertama proses respirasi (aerobic) didalam sel yang terjadi didalam sitosol, dimana glukosa dioksidasi menjadi asam piruvat atau sebagai proses pembentukan energi (ATP) dalam keadaan anaerobik. Glukosa kemudian dioksidasi menjadi asam piruvat, yang kemudian dirubah menjadi asam laktat dari proses glikolisis ini akan menghasilkan 2 ATP. Hati dapat mengubah asam laktat tersebut menjadi glukosa (Trisyani, dkk, 2020).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode enzimatik, prinsip metode ini adalah Glukosa difosforilasi oleh ATP (proses pembentukan energi), dalam reaksi yang dikatalisis oleh heksokinase (HK). Glukosa-6 fosfat (G-6-P) yang terbentuk dioksidasi menjadi 6-fosfoglukonat (6-PG) oleh glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G-6-P-DH). Dalam reaksi yang sama ini jumlah NAD yang sama direduksi menjadi NADH (sumber energi), dengan peningkatan absorbansi yang dihasilkan pada 340 nm. Metode heksokinase menggunakan alat-alat yang otomatis, waktu inkubasi sedikit lebih cepat dan penggunaan reagen lebih irit dibandingkan dengan metode lainnya

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pada sampel penderita Diabetes Mellitus yang telah diperiksa di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Banda Aceh, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan kadar glukosa dalam darah pada perlakuan penundaan sampel selama 4, 8 dan 12 jam pada suhu kamar. Yaitu 271 mg/dL pada 4 jam penundaan, 262 mg/dL pada 8 jam penundaan dan 256 mg/dL pada penundaan 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Rahmatunnisa, N.A., Yusup, A., & Ela, M.MS. (2021). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera Dan Ditunda Selama 24 Jam. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.
- Safira, K. (2018). *Buku Pintar Diabetes*. Cetakan pertama. Yogyakarta: Penerbit Healthy.
- Saskia, T. I. (2016). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Status Gizi Berdasarkan Kualitas Tidur Pada Mahasiswa Angkatan 2012 Fakultas Kedokteran UNILA, Lampung. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Trisyani, N., Syahida, D., & Zulfian, A. (2020). Perbandingan kadar glukosa darah pada sampel yang mengalami variasi lama penundaan pemisahan. *Jurnal Media Analis Kesehatan*.

EKSTRAK BIJI KESUMBA KELING (*Bixa orellana* L.) SEBAGAI UJI INDIKATOR ALTERNATIF TITRASI ASAM BASA

Khairunnisa¹, Safridha Kemala Putri², Erlinawati³

^{1,2,3}Poltekkes Kemenkes Aceh

e-mail: safridhakemalaputri@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman yang dapat menghasilkan warna salah satunya kesumba keling dengan nama latin (*Bixa orellana* L.). Sebagai pewarna alami, pigmen ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) memiliki kandungan bixin dan norbixin yang diduga dapat berubah warna pada suasana asam basa, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) dapat dijadikan sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.). Dari hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) mengalami perubahan warna yang tidak terlihat jelas pada suasana asam maupun basa karena perubahan warna terlalu tipis sehingga sulit untuk menentukan titik akhir titrasi. Maka dapat disimpulkan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) tidak dapat digunakan sebagai pengganti indikator alami pada titrasi asam basa.

Kata kunci: Kesumba keling, Indikator, Titrasi Asam Basa

ABSTRACT

One of the plants that can produce color is kesumba rivet with the Latin name (*Bixa orellana* L.). As a natural dye, the pigment of kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seed extract contains bixin and norbixin which are thought to change color in acid-base conditions, therefore this research aims to find out whether kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seed extract can used as an alternative indicator in acid-base titrations. This research is using experimental method. The sample in this study was kesumba keling seeds (*Bixa orellana* L.). From the research results, it is known that kesumba keling seed extract (*Bixa orellana* L.) experiences color changes that are not clearly visible in acidic or alkaline conditions because the color change is too slight so it is difficult to determine the end point of the titration. So it can be concluded that kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seed extract cannot be used as a substitute for natural indicators in acid-base titrations.

Keywords: Rivets, Indicators, Acid Base Titration

PENDAHULUAN

Setiap tumbuhan merupakan sumber zat warna alami karena mengandung pigmen alam. Potensi sumber zat pewarna alami ditentukan oleh intensitas warna yang dihasilkan serta bergantung pada jenis zat warna yang ada dalam tanaman tersebut. Zat warna alam telah direkomendasikan sebagai pewarna yang ramah baik bagi lingkungan maupun kesehatan karena kandungan komponen alamnya mempunyai nilai beban pencemaran yang relatif rendah, mudah terdegradasi secara biologis dan tidak beracun (Rungruangkitkrai & Mongkholrattanasi, 2012).

Pemanfaatan pewarna alami pada saat ini sangat penting untuk mengurangi pemakaian warna sintetis yang sangat berbahaya bagi tubuh. Selain sebagai pewarna alami, terdapat manfaat lainnya yang terkandung seperti zat antioksidan yang mampu memberikan efek ganda pemanfaatan tanaman tersebut (Rosamah, Ramadan & Kusuma, 2012).

Tanaman yang dapat menghasilkan warna salah satunya kesumba keling dengan nama latin (*Bixa orellana* L.) yang termasuk suku Bixaceae (Dalimartha, 2009 & Anonim, 2010 dalam Zahniar, 2011). Biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) memiliki kandungan bixin dan norbixin, pigmen ini telah dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, obat, kosmetik dan tekstil dibanyak negara (Purwaningsih, 2013).

Hampir semua tumbuhan yang menghasilkan warna dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam basa karena dapat berubah warna pada suasana asam dan basa. Masing-masing tumbuhan penghasil warna mempunyai karakter warna tertentu pada setiap perubahan pH. Perubahan pH dalam suasana asam maupun basa tergantung pada zat warna yang ditambahnya (Achmadi, 2008). Hal ini sangat diperlukan dalam penentuan titik akhir titrasi asam basa yang ditunjukkan dengan perubahan warna zat tersebut. Titrasi asidimetri menggunakan larutan standar asam ($\text{HCl}/\text{H}_2\text{SO}_4$) dan menggunakan Methyl Orange sebagai indikator dengan titik akhir titrasi dari warna kuning-merah orange pH 3,2-4,4 dan titrasi Alkalimetri menggunakan larutan standar basa (NaOH) dan menggunakan Phenolphthalein sebagai indikator dengan titik akhir titrasi dari warna bening ke merah muda pH 8,2-10,0 (Barsasella, 2012).

Indikator asam basa adalah zat yang warnanya bergantung pada pH larutan yang ditambahnya (Achmadi, 2008). Prinsip indikator adalah bahan yang memberikan warna berbeda pada lingkungan asam dan basa. Indikator memberikan kisaran/trayek perubahan pH. Trayek perubahan warna merupakan batasan pH dimana terjadi perubahan warna indikator (Barsasella, 2012).

Methyl Orange dan Phenolphthalein merupakan pewarna sintesis yang memiliki beberapa kelemahan seperti ketersediaan, polusi kimia dan biaya produksi yang mahal (Khairunnisa, Khairuddin & Puspitasari, 2017). Sedangkan pewarna alami merupakan alternatif pewarna yang tidak toksik, mudah didapatkan, mudah terdegrasi dan ramah lingkungan (Yernisa dkk, 2013 dalam Khairunnisa dkk, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, karena eksperimen ini belum atau tidak memiliki ciri-ciri rancangan eksperimen yang sesungguhnya (Notoatmodjo, 2018). Pada penelitian ini ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) diuji sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan penelitian analisa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1: Hasil Titrasi Asam Kuat (HCl) dengan Standar Basa Kuat (NaOH) Menggunakan Indikator Phenolphthalein dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

No	Indikator	Titik Akhir Titrasi				Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa
		Volume (ml)				
		I	II	III	Rata-rata	
1.	Phenolphthalein	8,8 ml	-	-	8,8 ml	Bening (pH 1) – merah muda (pH 8)
2.	Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.)	8,7 ml	6,5 ml	7,2 ml	7,5 ml	Kuning tipis (pH 1)-kuning (pH 8)

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa titrasi asam kuat (HCl) dengan standar basa kuat (NaOH) menggunakan indikator phenolphthalein, pada suasana asam berwarna bening dengan pH 1 dan pada suasana basa berwarna merah muda dengan pH 8 dan hasil titrasi rata-rata 8,8 ml. Sedangkan titrasi asam kuat (HCl) dan basa kuat (NaOH) menggunakan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana asam berwarna kuning tipis dengan pH 1 sedangkan pada suasana basa berwarna kuning dengan pH 8. Pada percobaan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa, dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil titrasi rata-rata adalah 7,5 ml.

Tabel 2: Hasil Titrasi Asam Lemah (CH_3COOH) dengan Standar Basa Kuat (NaOH) menggunakan Indikator Phenolphthalein dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

No .	Indikator	Titik Akhir Titrasi				Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa
		Volume (ml)				
		I	II	III	Rata-rata	
1.	Phenolphthalein	3,4 ml	-	-	3,4 ml	Bening (pH 3) – merah muda (pH 5)
2.	Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.)	7,7 ml	6,6 ml	7,7 ml	7,3 ml	Kuning (pH 3)- orange (pH 5)

Pada tabel 2 titrasi asam lemah (CH_3COOH) dengan standar basa kuat (NaOH) menggunakan indikator phenolphthalein, pada suasana asam berwarna bening dengan pH 3 dan pada suasana basa berwarna merah muda dengan pH 5 dan hasil titrasi rata-rata 3,4 ml. Sedangkan titrasi asam lemah dan basa kuat menggunakan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana asam berwarna kuning pH 3 dan pada suasana basa berwarna orange dengan pH 5 dan hasil titrasi rata-rata 7,3 ml.

Tabel 3: Hasil Titrasi Basa Kuat (NaOH) dengan Standar Asam Kuat (CH_3COOH) menggunakan Indikator Methyl Orange dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

No .	Indikator	Titik Akhir Titrasi				Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa
		Volume (ml)				
		I	II	III	Rata-rata	
1.	Methyl Orange	15,9 ml	-	-	15,9 ml	Kuning (pH 13) – merah orange (pH 12)
2.	Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.)	16,3 ml	16,1 ml	16,1 ml	16,16 ml	Kuning (pH 13) – orange pH 12)

Pada tabel 3 dapat dilihat titrasi basa kuat (NaOH) dengan standar asam kuat (CH_3COOH) menggunakan indikator methyl orange, pada suasana basa berwarna kuning dengan pH 13 dan pada suasana asam berwarna merah orange dengan pH 12 dan hasil titrasi rata-rata 15,9 ml. Sedangkan titrasi basa kuat dan asam kuat menggunakan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana basa berwarna kuning dengan pH 13 dan pada suasana asam berwarna orange dengan pH 12 dan hasil titrasi rata-rata 16,16 ml.

Tabel 4 : Hasil Titrasi Basa Lemah (NH_4OH) dengan Standar Asam Kuat (HCl) menggunakan Indikator Methyl Orange dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

No	Indikator	Titik Akhir Titrasi				Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa
		Volume (ml)				
		I	II	III	Rata-rata	
1.	Methyl Orange	3,9 ml	-	-	3,9 ml	Kuning (pH 9) – merah orange (pH 8)
2.	Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.)	3,9 ml	4 ml	3,9 ml	3,93 ml	Kuning (pH 9) – orange (pH 8)

Pada tabel 4 hasil titrasi basa lemah (NH_4OH) dengan standar asam kuat (HCl) menggunakan indikator methyl orange, pada suasana basa berwarna kuning pH 9 dan pada suasana asam berwarna merah orange dengan pH 8 dan hasil titrasi rata-rata 3,9 ml. Sedangkan titrasi basa lemah dan asam kuat menggunakan ekstrak biji Kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana basa berwarna kuning pH 9 dan pada suasana asam berwarna orange dengan pH 8 dan hasil titrasi rata-rata 3,93 ml.

Pembahasan

Indikator asam-basa adalah senyawa organik yang berubah warna sesuai dengan pH larutan. Indikator asam-basa biasanya merupakan asam atau basa lemah. Menurut Arrhenius, asam adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan memberikan ion hidrogen (H^+) dalam suatu larutan sedangkan basa adalah senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan memberikan ion hidroksida (OH^-) dalam suatu larutan.

Methyl orange dan phenolphthalein merupakan zat warna sintesis yang berguna untuk kepentingan analitik di Laboratorium. Methyl Orange memiliki jangkauan pH 3,1-4,4 dan Phenolphthalein memiliki trayek pH 8,3-10. Keduanya memiliki kelemahan seperti polusi kimia, biaya produksi yang mahal dan ketersediaan sehingga dilakukannya penelitian kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa.

Pada tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa selisih volume yang didapatkan sedikit jauh dan perubahan warna yang tidak terlihat jelas sehingga dapat dikatakan tidak ekuivalen. Oleh karena itu, ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada tirasi asam kuat (HCl) dengan standar basa kuat (NaOH) dan titrasi asam lemah (CH_3COOH) dengan standar basa kuat (NaOH) tidak dapat dijadikan sebagai indikator alternatif karena perubahan warna yang dihasilkan terlalu tipis sehingga sulit untuk dapat dibedakan pada saat terjadinya titik akhir titrasi. Sedangkan pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kedua indikator memiliki selisih volume 0,26 ml. Pada tabel 4 didapatkan selisih diantara kedua indikator sangat tipis yaitu 0,03 ml. Pada tabel 3 dan 4, saat titik akhir titrasi penggunaan ekstrak biji Kesumba keling menunjukkan perubahan warna yang tidak jelas.

Menurut Day, R. A., & Underwood, A. L. (2002), perubahan warna pada indikator asam-basa karena sistem kromofornya diubah oleh reaksi asam-basa. Suatu zat yang dapat disebut sebagai indikator pada titrasi asam basa yaitu dapat bereaksi dengan larutan asam dan basa, dapat memberikan warna berbeda dalam suasana asam dan basa dan dapat terionisasi

dalam larutan tersebut. Perubahan warna pada ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) disebabkan adanya pigmen terkandung dalam biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seperti bixin dan norbixin. Bixin maupun norbixin merupakan golongan pigmen karotenoid yang memberi warna merah pada biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.).

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian analisa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) tidak dapat dijadikan sebagai indikator alternatif pada titrasi asam-basa.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. S., & Amalia, S. (Eds.). (2008). *General chemistry principles and modern applications ninth edition*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Barsasella, D. (2012). *Kimia dasar*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Dalimartha, S. (2009). *Atlas obat tumbuhan Indonesia*. Jilid 6. Jakarta. Pustaka Bunda.
- Day, R. A., & Underwood, A. L. (2002). *Analisis kimia kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Galinggem Sebagai Bahan Pewarna. (2010). Diakses pada tanggal 19 september 2011. Jakarta.
- Tim Eramedia. (2018). *Kamus pintar kimia*. Jakarta: Eramedia Publisher.
- Khairunnisa. Khairuddin., & Dwi, J.P. (2017). Kajian ekstrak etanol mahkota bunga ketepeng cina (*Cassia alata* L.) sebagai bioindikator asam basa, *Jurnal Riset Kimia*. Diakses pada tanggal 20 januari 2019.
- Latif, S.R., & Masdiana, T. (2013). Titrasi asam basa, (*Jurnal*). Universitas Muslim Indonesia. Diakses pada tanggal 17 Februari 2019.
- Mahatmanti, F.W., & Woro, S. (2013). Kajian termodinamika penyerapan zat warna meyl orange (MO) dalam larutan air dalam kitosan, (*Jurnal*). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang. Diakses pada tanggal 20 januari 2019.
- Notoadmojo, S (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Hipokrates.
- Padmaningrum, R.T. (2006). Titrasi asidimetri. *Jurnal Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Yogyakarta*. Diakses pada tanggal 13 februari 2019.
- Pertanian Organik Departemen Pertanian. (2002). Diakses pada tanggal 19 mei 2019. Jakarta.
- Purwaningsih, D. (2013). Pemanfaatan biji tanaman kesumba (*Bixa orellana* L.) sebagai pewarna alami dan antioksidan (vitamin c) untuk pembuatan kue Bolu dari berbagai macam tepung, (*jurnal*). Jurusan Biologi, Fakultas dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Rahmawati, Siti, N., & Ratman. (2016). Indikator asam-basa dari bunga dadap merah (*Erythrina crista-galli* L.), (*Jurnal*). Pendidikan Kimia/FKIP. Diakses pada tanggal 20 januari 2019.
- Rungruangkitrai, N., & Mongkholrattanasri. (2012). Eco-friendly of textiles dyeing and printing with natural dyes. *RMUTP International Conference: Textiles & Fashion* July 3-4, Bangkok Thailand.
- Reysa, E. (2013). *Rahasia mengetahui makanan berbahaya*. Jakarta: Titik Media Publisher.
- Rosamah, E., Rico, R. & Irawan, W.K. (2018) Stabilitas warna biji tumbuhan annatto (*Bixa orellana* L.) sebagai bahan pewarna alami, *Jurnal Bioenergi dan Kimia Hasil Hutan*. Diakses tanggal 20 januari 2019.
- Sitepu, J.S.G. (2010) *Pengaruh variasi metode ekstraksi secara maserasi dan dengan alat soxhlet terhadap kandungan kurkuminoid dan minyak atsiri dalam Ekstrak etanolit kunyit (Curcuma domestica Val.)*, (Skripsi).
- Sugiono. (2011). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: alfabeta.
- Sutara, K.P. (2003). Jenis tumbuhan sebagai pewarna alam pada beberapa perusahaan tenun di Gianyar Bali. *Jurnal Biologi*, Fakultas MIPA. Universitas Udayana. Kampus Bukit Jimbaran.
- Sediaan Galenik. (1986). Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Widjajanti, E., Regina, T. P., & Utomo, M.P. (2011). Adopsi zeolit terhadap pewarna azo metil merah dan metil jingga. *Prosiding seminar nasional penelitian, pendidikan dan penerapan MIPA*. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yazid, E.A., & Munir, M.M. (2018). *Potensi antosianin dari ekstrak bunga rosella (Hibiscus sabdariffa L.) Sebagai alternatif indikator titrasi asam basa*, (Skripsi).
- Yulfriansyah, A., & Korry, N. (2016). Pembuatan indikator bahan alami dari ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai indikator alternatif asam basa berdasarkan variasi waktu, (*Jurnal*).
- Yernisa. Gumbira-Sa'id, E., & Syamsu, K. (2013). Aplikasi pewarna bubuk alami dari ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) pada pewarnaan sabun transparan, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*
- Zahniar. (2011). *Penggunaan serbuk zat warna biji kesumba keling (Bixa orellana L.) dalam formula sediaan pewarna rambut bentuk larutan*, (Skripsi).