

Formulasi Bubuk Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Dalam Media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 Sebagai Zat Penghambat Jamur Kontaminan Pada Biakan *Mycobacterium Tuberculosis*

Rohmi¹, Faharuddin Ahad¹, Maruni Wiwin Diarti¹

¹Prodi D.IV Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Mataram

Article Info

Article history:

Received Jan 13th, 2020

Revised Feb 12th, 2020

Accepted Feb 16th, 2020

Keyword:

Clove Flower (*Syzygium aromaticum*,
Medium Seaweed Cassava
Media (TURLM),
Contaminant Fungus,
Mycobacterium tuberculosis

ABSTRACT

The diagnosis of tuberculosis has so far been made based on direct microscopic examination of sputum by staining Acid Resistant Bacteria (BTA). Inspection by the culture method has several disadvantages, namely the incubation period that is too long to count growth. an effort is needed to explore natural ingredients that can be added to the TURLM media formulation so that it can inhibit the growth of fungal contamination without affecting the growth of Mycobacterium tuberculosis. The purpose of this study was to determine the clove flower formulation (Syzygium aromaticum) in Medium Seaweed Cassava Media (TURLM) Formula 3 as a Contaminant Inhibiting Fungi in Mycobacterium tuberculosis Culture. Design experimental research in a laboratory using the design of The Posttest Only Control Group. Data from observations of colony growth in each of the combination formulas of the TURLM Formula 3 (three) Clove Powder flower and Loweinstein-Jensen's comparison media were analyzed descriptively. The results showed that the texture of the media between the three TURLM 3 formulas with the addition of clove powder did not show a significant difference either in texture hardness, homogeneity, odor and surface. Media TURLM formula 3 without clove powder and Loweinstein - Jenssen showed growth of fungal colonies of Aspergillus flavus, Aspergillus niger and contaminant bacteria Staphylococcus albus, growth rate on day 5 and growth fertility rate of 4 (four), while on the media of clove flower formulation asphalt (Syzygium aromaticum) in medium 3 Seaweed Sweet Potato (TURLM) medium in formulations 1,2 and 3 to the 8th week of observation showed the results of the growth of contaminant fungi and M. tuberculosis were negative. The conclusion of this study is that the formula 3 TURLM media added clove powder to all formulas can prove to be very effective in inhibiting the growth of contaminant fungi and inhibiting M. tuberculosis, so that it can be developed for antifungal in all media products that are susceptible to fungal contamination, especially in media growth of M. tuberculosis.

Copyright © Jurnal Keperawatan Prima
All rights reserved.

ABSTRAK

Diagnosis tuberculosis sampai saat ini masih ditegakkan berdasarkan pemeriksaan sputum secara mikroskopis langsung dengan pewarnaan Bakteri Tahan Asam (BTA). Pemeriksaan dengan metode kultur memiliki beberapa kelemahan yaitu masa inkubasi yang terlalu panjang untuk menghitung pertumbuhan. maka diperlukan suatu usaha untuk mengeksplorasi bahan alam yang bisa ditambahkan dalam formulasi media TURLM sehingga bisa menghambat pertumbuhan jamur kontaminasi tanpa mempengaruhi pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui Formulasi Bubuk bunga Cengkeh

(*Syzygium aromaticum*) dalam Media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 Sebagai Zat Penghambat Jamur Kontaminan pada Biakan *Mycobacterium tuberculosis*. Desain penelitian eksperimen di laboratorium dengan menggunakan desain *The Posttest Only Control Group*. Data dari hasil pengamatan pertumbuhan koloni pada masing – masing media formula kombinasi Bubuk bunga Cengkeh TURLM Formula 3 (tiga) dan media perbandingan *Lowenstein – Jensen* dilakukan analisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gambaran tekstur media antara ketiga formula TURLM 3 dengan penambahan bubuk cengkeh tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan baik dalam tekstur kekerasan, homogenitas, bau dan permukaan. Media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh dan *Lowenstein – Jensen* menunjukkan pertumbuhan koloni jamur kontaminan *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan bakteri kontaminan *Staphylococcus albus*, kecepatan pertumbuhan pada hari ke -5 dan angka kesuburan pertumbuhan 4 (empat), sedangkan pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan koloni jamur kontaminan dan *M. tuberculosis* negative. Kesimpulan dari penelitian ini adalah media TURLM formula 3 yang ditambahkan bubuk cengkeh pada semua formula mampu membuktikan sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur kontaminan dan menghambat *M. tuberculosis*, sehingga dapat dikembangkan untuk anti jamur pada semua produk media yang rentan terhadap kontaminasi jamur, terutama pada media pertumbuhan *M. tuberculosis*.

Kata Kunci : Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*), Media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM), Jamur Kontaminan, *Mycobacterium tuberculosis*

Copyright © JAMBS

Pendahuluan

Media merupakan suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi yang dipakai untuk menumbuhkan mikroba. Untuk membuat media suatu mikroba, titik tolaknya harus dimulai dari medium dasar mineral yaitu suatu medium yang mengandung unsur-unsur yang dapat diberikan dalam bentuk senyawa anorganik. Medium dasar ini selanjutnya dapat ditambah dengan senyawa-senyawa lain jika diperlukan, misalnya sumber karbon, sumber energi, sumber nitrogen, faktor pertumbuhan, dan faktor lingkungan yang lain. Meskipun persyaratan nutrisi mikroba amat beranekaragam, namun sebagai makhluk hidup mereka mempunyai kebutuhan dasar yang sama, yaitu meliputi air, karbon, energi, mineral dan faktor pertumbuhan (Murray, 2005).

Media pertumbuhan yang umum digunakan dan merupakan *gold standart* untuk menumbuhkan *Mycobacterium tuberculosis* adalah *Lowenstein-Jensen* dan Ogawa yang mengandung *malasit green* untuk menghambat bakteri lain kemudian memodifikasi dengan citrat dan fosfat. Komposisi dari asam lemak dan protein esensial untuk metabolisme bakteri. Glycerol bersumber dari carbon dan energi yang dibutuhkan untuk tipe human *tubercle bacillus* daripada bovine tipe. Asparagin dan RNA ditumbuhkan untuk menyediakan sumber nitrogen dan *stimulant* pertumbuhan koagulasi dari albumin telur perlu diperhatikan selama proses mencampurkan telur dengan media jangan dalam keadaan panas karena dapat mengakibatkan kematangan pada telur. Inspirasi menyediakan medium solid untuk inokulasi kultur spesimen dari mikroba selalu berisi campuran kontaminasi mikroorganisme sehingga mengharuskan menggunakan antibiotik selektif di dalam media untuk isolasi. Asam nalidixic menghambat bakteri Gram (-). Lincomycin menghambat Gram (+). *Cycloheximide* menekan jamur saprofit (Crofton SJ; Horne N; Miller F, 2002).

Diagnose tuberculosis sampai saat ini masih ditegakkan berdasarkan pemeriksaan sputum secara mikroskopis langsung dengan pewarnaan Bakteri Tahan Asam (BTA), dilanjutkan dengan pemeriksaan kultur untuk konfirmasi identifikasi yang keperluan uji sensitivity antibiotika. Umumnya kultur biakan menggunakan media *Loewenstein Jensen* (LJ) dan Ogawa medium dengan ciri morfologi koloni *M. tuberculosis* adalah sebagai berikut: kasar, kering, rapuh, tengah bertumpuk dengan tepi berjejas tipis; kadang-kadang tipis dan menyebar. Hari tumbuh 12 – 28 hari dan tidak berpigmen baik pada tempat yang terang maupun gelap (*buff*) (Crofton SJ; Horne N; Miller F, 2002; Srigede L dkk., 2013).

Pemeriksaan dengan metode kultur memiliki beberapa kelemahan yaitu masa inkubasi yang terlalu panjang untuk menghitung pertumbuhan *M. tuberculosis* yang mencapai 8 minggu untuk bisa menyatakan hasil negatif. Komposisi media LJ yang relatif menggunakan bahan – bahan seperti *Potato flour* 30.0 gram, Asparagine 3,6 gram, Monopotassium phosphate 2,4 gram, Magnesium citrate 0,6 gram, Malacit green 0,4 gram, Magnesium sulfat 0,24 gram, *Whole Eggs* 1000,0 ml, Gliserol 12,0 ml dan Demineralized water 600 ml, membuat media ini harganya relatif mahal dan memerlukan pembuatan yang khusus yang memerlukan ketelitian (Murray, P.R dkk., 2007). Permasalahan dari kelemahan media kultur ini mendasari pencarian bahan – bahan alam sebagai bahan alternatif yang dapat digunakan untuk pertumbuhan *M. tuberculosis*, dengan membuat analisis formula untuk eksplorasi formula pertumbuhan *M. tuberculosis* yang bersifat eksperimen di laboratorium menggunakan bahan alam dan pangan lokal.

Hasil penelitian Rohmi dan Diarti (2018) menunjukkan bahwa pola sensitivitas dan spesifisitas media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 terhadap pertumbuhan *M. tuberculosis* dibandingkan dengan media baku standart *Loweinstein – Jensen* berdasarkan sensitivitas pertumbuhan adalah sensitivitas 100% dan spesifisitas 100%. Pola waktu kecepatan pertumbuhan *M. tuberculosis* pada media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 lebih cepat dibandingkan dengan media baku standart *Loweinstein – Jensen*. Pola jumlah koloni pertumbuhan *M. tuberculosis* pada media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 lebih banyak dari pada media baku standart *Loweinstein – Jensen*. Pola Angka kesuburan pertumbuhan *M. tuberculosis* pada media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 sama dengan media baku standart *Loweinstein – Jensen*.

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman rempah yang dapat ditemukan di Indonesia dan dimanfaatkan dalam industri rokok, makanan dan obat-obatan (Sidabutar, 2016). Berdasarkan hasil penelitian di Balitro (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat), produk cengkeh berupa daun, gagang bunga, minyak cengkeh dan eugenol dapat menekan bahkan mematikan pertumbuhan miselium jamur, koloni bakteri dan nematoda. Karena itu produk cengkeh dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida dan insektisida. Sebagai fungisida cukup potensial terutama untuk jenis patogen tanah antara lain *P. capsici*, *R. lignosus*, *Sclerotiumsp* dan *F. oxysporum* (Nurdjannah, 2016).

Minyak cengkeh memiliki aktivitas biologi, antara lain sifat antibakteri, antijamur, pemberantas serangga, dan antioksidan, dan secara tradisional digunakan sebagai agen flavor dan bahan antibakteri dalam pangan (Gunawan, Supit, & Manado, 2014). Daun cengkeh juga sering dimanfaatkan sebagai sumber minyak cengkeh; hal ini disebabkan minyak cengkeh mengandung senyawa etanol yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, fenolat, dan minyak atsiri yang memiliki sifat sebagai antiseptik, analgesik, antiinflamasi, antijamur, antibakteri (Leman, 2017). Minyak atsiri cengkeh juga telah diujikan terhadap jamur *Candida Albicans*. Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi et al. Pada tahun 2015 menunjukkan adanya daya hambat minyak atsiri cengkeh terhadap *Candida albicans*. Penelitian tersebut menggunakan minyak atsiri dari ekstrak daun cengkeh yang juga memiliki komponen utama eugenol (Musta & Nurliana, 2019). Kandungan senyawa fenolik maka minyak daun cengkeh berpotensi untuk dikembangkan sebagai antijamur. Minyak daun cengkeh dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* disebabkan adanya senyawa fenol dan asam-asam organik yang terkandung di dalam fraksi hasil pirolisis (Israeli et al., 2019).

Minyak atsiri daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dilaporkan dapat menekan pertumbuhan *Phytophthora capsici* secara *in vitro*, kemungkinan besar tanaman cengkeh memiliki aktivitas antijamur karena adanya senyawa eugenol yang tinggi pada minyak atsiri tersebut (Aulifa, Aryantha, & Sukrasno, 2014). *American Type Culture Collection* menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap semua mikroba yang diuji. Minyak cengkeh secara signifikan mampu menekan pertumbuhan mikroba. Hal inilah yang menjadi alasan digunakannya minyak atsiri daun cengkeh sebagai bahan anti jamur (Mbatu, Kenanda, Suharta, & Rita, 2018). Hasil uji aktivitas antijamur minyak atsiri daun cengkeh terhadap jamur *Candida albicans* memiliki daya hambat sebesar 15mm. Hasil uji aktivitas anti jamur menunjukkan bahwa minyak atsiri daun cengkeh memiliki daya hambat kuat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Uji daya hambat minyak atsiri daun cengkeh terhadap jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 0,5% sampai 10% menunjukkan adanya perbedaan nyata, dan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) minyak atsiri daun cengkeh terhadap jamur *Candida albicans* sebesar 0,5% dengan daya hambat sebesar 5,67 mm (Mbatu et al., 2018).

Metode penelitian

Desain penelitian eksperimen di laboratorium dengan menggunakan desain *The Posttest Only Control Group Design*, dalam banyak hal, diasumsikan bahwa dalam suatu populasi tertentu, tiap unit populasi adalah homogen, itu artinya semua karakteristik antar unit populasi adalah sama. Maka pengukuran awal tidak dilakukan karena dianggap sama untuk semua kelompok, karena berasal dari populasi yang sama. Berdasarkan asumsi tersebut maka dikembangkan rancangan eksperimen tanpa ada pengukuran awal (*pretest*) tetapi hanya ada *posttest* saja. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah : Semua sputum dari pasien yang melakukan pemeriksaan BTA dengan hasil BTA Positif dan BTA negatif. Sampel dalam penelitian ini adalah : Sebagian sputum dari pasien yang melakukan pemeriksaan BTA dengan hasil BTA Positif dan BTA negatif. Besar unit penelitian yang berupa sampel sputum yang dibutuhkan menggunakan jumlah sampel minimal yaitu 30 sampel (15 sampel BTA positif dan 15 sampel BTA negative). Masing – masing sampel sputum dilakukan kultur pada media TURLM formula 3 kombinasi 1, kombinasi 2, kombinasi 3, media *Loweinstein Jensen* dan media TURLM tanpa bubuk cengkeh. Pengambilan sampel sputum dilakukan dengan teknik *non random accidental sampling* yaitu dengan pengambilan sampel secara kebetulan ada di wilayah penelitian yang melakukan pemeriksaan BTA dengan hasil sampel sputum dengan BTA positif bukan BTA positif dengan MDR dan sampel Sputum BTA dengan hasil BTA negative. Variabel Bebas : formulasi kombinasi bubuk bunga Cengkeh

TURLM formula 3. Variabel terikat : Penghambatan jamur kontaminan, Koloni pertumbuhan *M. tuberculosis* dan Angka Kesuburan *M. tuberculosis*.

Pengumpulan data meliputi : Cara Pembuatan tepung ikan teri laut, tepung ubi jalar ungu, tepung rumput laut, media TURLM dan media standart Loweinstein – Jensen. Kemudian semua tabung kultur diinkubasi pada 37°C dan diamati setiap hari dari minggu pertama masa inkubasi sampai akhir minggu ke-8. Observasi dilakukan dengan melihat pertumbuhan *M. tuberculosis* berdasarkan kecepatan pertumbuhan koloni, jumlah koloni dan angka kesuburan pertumbuhan koloni. Untuk memastikan koloni yang tumbuh adalah *M. tuberculosis* maka dilakukan pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan BTA. Data dari hasil pengamatan pertumbuhan koloni pada masing – masing media formula kombinasi Bubuk bunga CengkehTURLM Formula 3 (tiga) dan media perbandingan *Loweinstein – Jensen* dilakukan analisis secara deskriptif.

Hasil penelitian

- a. Tekstur warna media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 Sebagai Zat Penghambat Jamur Kontaminan pada Biakan *Mycobacterium tuberculosis*.

Media Formula kombinasi Bubuk bunga CengkehTURLM 3 yaitu TURLM Formula 3 Kombinasi 1 dengan komposisi media : Tepung Ikan Teri Laut 50,1 gram, Tepung Ubi Jalar Ungu 45 gram, Tepung Rumput Laut 4,5 gram, Agar – Agar 15 gram, Gliserol 12 ml, Bubuk bunga Cengkeh 5 gram dan Aquadest 1000 ml. TURLM Formula 3 Kombinasi 2 dengan komposisi media : Tepung Ikan Teri Laut 50,1 gram, Tepung Ubi Jalar Ungu 45 gram, Tepung Rumput Laut 4,5 gram, Agar – Agar 15 gram, Gliserol 12 ml, Bubuk bunga Cengkeh 10 gram dan Aquadest 1000 ml. TURLM Formula 3 Kombinasi 3 dengan komposisi media : Tepung Ikan Teri Laut 50,1 gram, Tepung Ubi Jalar Ungu 45 gram, Tepung Rumput Laut 4,5 gram, Agar – Agar 15 gram, Gliserol 12 ml, Bubuk bunga Cengkeh 15 gram dan Aquadest 1000 ml. Masing – masing campuran formula di masukkan dalam beker glass di panaskan sampai mendidih, dimasukkan dalam tabung ulir sebanyak 7 ml, disteril 121 derajat Celsius selama 15 menit, medium dimiringkan sampai membeku, selanjutnya dilakukan uji stabilitas medium sebelum digunakan. Adapun deskripsi data dan gambaran tekstur dari media TURLM 3 tanpa dan dengan bubuk cengkeh, masing – masing formulasi media dapat dilihat pada tabel 1, gambar 1.



Gambar 1 Tekstur media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 dalam petridisk



Gambar 2 Tekstur media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumpus Laut Medium (TURLM) Formula 3 dalam tabung

Tabel 1. Data tekstur media Formula kombinasi Bubuk bunga Cengkeh TURLM 3 Kombinasi 1, 2, 3 dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh

Formula	Tekstur Media				
	Warna	Kekerasan	Bau	Homogenitas	Permukaan
F1	Coklat lebih muda	solid	Aroma cengkeh Keras	Baik/homogen	Halus
F2	Cokat Pekat	solid	Aroma cengkeh Keras	Baik/homogen	Halus
F3	Coklat Pekat	solid	Aroma cengkeh Keras	Baik/homogen	Halus
KM	Coklat lebih muda	solid	Aroma ikan laut	Baik/homogen	Halus

Keterangan : F1 – F3: Formula 1 - Formula 3, KM: Kontrol media TURLM tanpa bubuk cengkeh

Tabel 1 menunjukkan bahwa selain warna dari gambaran tekstur media antara ketiga formula tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan baik dalam tekstur kekerasan, hogenitas, bau dan permukaan. Untuk warna media antara formula 2 dan formula 3 menunjukkan warna yang tidak berbeda yaitu coklat pekat, sedangkan untuk formula 1 memberikan warna coklat sedikit muda. Sedangkan tekstur media TURLM formula 3 tanpa bubu cengkeh adalah warna coklat lebih muda, kekerasan media solid, permukaan halus dan homogenitas bercampur rata atau baik.

- b. Data hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan berdasarkan positifitas pertumbuhan koloni pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumpus Laut Medium (TURLM) Formula 3, media standart *Loweinstein – Jensen* dan TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh.

Hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan berdasarkan kecepatan pertumbuhan koloni pada formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumpus Laut Medium (TURLM) Formula 3, pembandingan media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh diobservasi setiap hari sejak mulai dilakukan inokulasi sampai dengan batas pengamatan 8 minggu. Observasi perhitungan pertumbuhan kokoni *M. tuberculosis* dihentikan jika tidak didapatkan pertumbuhan koloni pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3, media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh setelah minggu ke -8. Adapun data hasil perhitungan positifitas pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan pada formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3, media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Positifitas pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan pada formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 dengan pembandingan media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh.

No	Kode sampel	BTA	Positifitas Pertumbuhan Koloni <i>M. tuberculosis</i>					Positifitas Pertumbuhan Koloni Jamur Kontaminan				
			F1	F2	F3	LJ	KM	F1	F2	F3	LJ	KM
1.	SPL 1	+1	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
2.	SPL 2	+3	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
3.	SPL 3	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
4.	SPL 4	+3	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
5.	SPL 5	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
6.	SPL 6	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
7.	SPL 7	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
8.	SPL 8	+3	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
9.	SPL 9	+3	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
10.	SPL 10	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
11.	SPL 11	+1	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
12.	SPL 12	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
13.	SPL 13	+3	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
14.	SPL 14	+3	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
15.	SPL 15	+2	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+
16.	SPL 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
17.	SPL 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
18.	SPL 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	SPL 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
20.	SPL 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	SPL 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
22.	SPL 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	SPL 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	SPL 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
25.	SPL 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
26.	SPL 26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
27.	SPL 27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
28.	SPL 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
29.	SPL 29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
30.	SPL 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

Keterangan :

- SPL 1 – 15 : Sampel sputum 1 – 5 dengan hasil BTA (+)
 SPL 16 – 30 : Sampel sputum 1 – 5 dengan hasil BTA (-)
 BTA : Bakteri Tahan Asam
 F1 : Formula 1
 F2 : Formula 2
 F3 : Formula 3
 LJ : Media *Loweinstein – Jensen*
 KM : Kontrol media TURLM tanpa bubuk cengkeh

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* dari kode sampel sputum SPL 1 – 15 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (+) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negatif, sedangkan pada media pembandingan baik pada media standart *Loweinstein – Jensen*

dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk semuanya menunjukkan hasil pertumbuhan positif sejak hari ke 5 pada minggu-1 pengamatan. Pada sampel dengan kode sampel SPL 16 – 30 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (-) menunjukkan semua hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negative baik dalam media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 dengan pembandingan media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh.

Pertumbuhan jamur kontaminan pada kode sampel SPL 16 – 30 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (-) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 juga menunjukkan semua hasil pertumbuhan jamur kontaminan negative, sedangkan pada media pembandingan yaitu media standar *Loweinstein – Jensen* menunjukkan 4 dari 15 (26,7 %) dari sampel hasilnya negatif (tidak tumbuh jamur kontaminan) dan 11 dari 15 (73,3%) dari sampel hasilnya positif (tumbuh jamur kontaminan). Hal ini menunjukkan bahwa media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 menunjukkan hasil pertumbuhan negative tidak didapatkan pertumbuhan jamur kontaminan sama sekali.

- c. Data hasil pola waktu kecepatan pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan berdasarkan positifitas pertumbuhan koloni pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3, media standart *Loweinstein – Jensen* dan TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh.

Tabel 3 Pola waktu kecepatan pertumbuhan *M. tuberculosis* koloni *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan pada formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 dengan pembandingan media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh.

No	Kode sampel	BTA	Waktu kecepatan Pertumbuhan Koloni <i>M. tuberculosis</i> /Hari					Waktu kecepatan Pertumbuhan Koloni Jamur Kontaminan/hari				
			F1	F2	F3	KM	LJ	F1	F2	F3	KM	LJ
1.	SPL 1	+1	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	-	-
2.	SPL 2	+3	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	2 hari	3 hari
3.	SPL 3	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	3 hari	3 hari
4.	SPL 4	+3	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	-	-
5.	SPL 5	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	3 hari	2 hri
6.	SPL 6	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	1 hari	2 hari
7.	SPL 7	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	-	-
8.	SPL 8	+3	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	2 hari	2 hari
9.	SPL 9	+3	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	2 hari	2 hari
10.	SPL 10	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	2 hari	2 hari
11.	SPL 11	+1	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	2 hari	2 hari
12.	SPL 12	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	-	-
13.	SPL 13	+3	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	-	-
14.	SPL 14	+3	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	-	-
15.	SPL 15	+2	-	-	-	5 hari	5 hari	-	-	-	2 hari	2 hari
16.	SPL 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 hari	2 hari
17.	SPL 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 hari	2 hari
18.	SPL 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	SPL 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 hari	1 hari
20.	SPL 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	SPL 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 hari	1 hari
22.	SPL 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	SPL 23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	SPL 24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 hari	3 hari
25.	SPL 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 hari	2 hari
26.	SPL 26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 hari	2 hari
27.	SPL 27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 hari	3 hari
28.	SPL 28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 hari	3 hari
29.	SPL 29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 hari	1 hari

17.	SPL	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
18.	SPL	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	SPL	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
20.	SPL	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	SPL	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
22.	SPL	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	SPL	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	SPL	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
25.	SPL	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
26.	SPL	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
27.	SPL	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
28.	SPL	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
29.	SPL	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
30.	SPL	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4

Keterangan :

- SPL 1 – 15 : Sampel sputum 1 – 5 dengan hasil BTA (+)
- SPL 16 – 30 : Sampel sputum 1 – 5 dengan hasil BTA (-)
- BTA : Bakteri Tahan Asam
- F1 : Formula 1
- F2 : Formula 2
- F3 : Formula 3
- LJ : Media *Loweinstein – Jensen*
- KM : Kontrol media TURLM tanpa bubuk cengkeh

Angka kesuburan pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* untuk koloni pertama kali tumbuh seperti terlihat pada tabel 4 menunjukkan bahwa dari kode sampel sputum SPL 1 – 15 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (+) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negative sehingga angka kesuburan kecepatan pertumbuhannya adalah 1 (satu), sedangkan pada media pembandingan baik pada media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk dengan sampel sputum BTA (+1, +2 dan +3) semuanya menunjukkan hasil pola kecepatan pertumbuhan positif yang sama yaitu 4 (empat).

Pada sampel dengan kode sampel SPL 16 – 30 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (-) menunjukkan semua hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negative artinya angka kesuburan pertumbuhan *M. tuberculosis* 1 (Satu) baik dalam media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 formulasi 1,2 dan 3, media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh. Tabel 4 juga menunjukkan hasil bahwa angka kesuburan pertumbuhan jamur kontaminan dari kode sampel sputum SPL 1 – 30 baik yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (+) dan BTA (-) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 adalah 1 (satu), sedangkan pada media pembandingan yaitu media standar *Loweinstein – Jensen* dan media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 tanpa bubuk cengkeh sudah terlihat pertumbuhan sejak hari pertama, dengan interval kecepatan waktu pertumbuhan 1 hari – 3 hari dengan angka kesuburan 4 (empat).

Pembahasan

Media pertumbuhan yang umum digunakan dan merupakan *gold standart* untuk menumbuhkan *Mycobacterium tuberculosis* adalah *Lowenstein-Jensen* dan Ogawa yang mengandung *malasit green* untuk menghambat bakteri lain kemudian memodifikasi dengan citrat dan fosfat. Pemeriksaan dengan metode kultur memiliki beberapa kelemahan yaitu masa inkubasi yang terlalu panjang untuk menghitung pertumbuhan *M. tuberculosis* yang mencapai 8 minggu untuk bisa menyatakan hasil negatif. Komposisi media LJ yang relatif menggunakan bahan – bahan seperti *Potato flour* 30,0 gram, Asparagine 3,6 gram, Monopotassium phosphate 2,4 gram, Magnesium citrate 0,6 gram, Malacit green 0,4 gram, Magnesium sulfat 0,24 gram, *Whole Eggs* 1000,0 ml, Gliserol 12,0 ml dan Demineralized water 600 ml, membuat media ini harganya relatif mahal dan memerlukan pembuatan yang khusus yang memerlukan ketelitian (Murray,P.R, dkk,2007).

Hasil penelitian Rohmi dan Diarti (2017) membuat formula modifikasi media pertumbuhan *M. tuberculosis* yang terbuat dari tepung ikan teri laut, tepung ubi jalar ungu dan tepung rumput laut dengan penambahan gliserol yang diberi nama media TURLM (Teri Ubi Rumput Laut Medium). Dari ketiga formula media TURLM (Teri Ubi Rumput Laut *Medium*) yang dibuat yang paling baik menunjukkan pertumbuhan koloni dan angka kesuburan pertumbuhan *M. tuberculosis* yaitu formula 3 (tiga). Hasil penelitian Rohmi dan Diarti (2018) juga menunjukkan bahwa pola sensitivitas dan spesifisitas media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 terhadap pertumbuhan *M. tuberculosis* dibandingkan dengan media baku standart *Loweinstein – Jensen* berdasarkan positifitas pertumbuhan adalah sensitivitas 100% dan spesifisitas 100%.

Hasil penelitian ini membuktikan media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 dapat digunakan untuk alternatif media diagnostik klinik pertumbuhan *M. tuberculosis* karena memiliki Sensitivitas dan spesifisitas, kecepatan pertumbuhan, jumlah koloni dan angka kesuburan terhadap pertumbuhan *M. tuberculosis* yang baik, namun kelemahan dari formulasi media TURLM formula 3 ini masih terdapat kontaminasi jamur baik pada media kontrol maupun pengujian, sehingga memerlukan data untuk menguji kestabilan dan ketahanan media dalam penyimpanan terutama terhadap kontaminasi jamur. Komposisi Formulasi media yang digunakan dalam penelitian ini adalah TURLM Formula 3 dengan penambahan bubuk cengkeh.

Formulasi media menggunakan tiga kombinasi yaitu kombinasi 1 dengan komposisi tepung ikan teri laut 50,1 gram, tepung ubi jalar ungu 45 gram, tepung rumput laut 4,5 gram, agar – agar 15 gram, gliserol 12 ml, bubuk bunga Cengkeh 5 gram dan Aquadest 1000 ml. Kombinasi 2 dengan komposisi tepung ikan teri laut 50,1 gram, tepung ubi jalar ungu 45 gram, tepung rumput laut 4,5 gram, agar – agar 15 gram, gliserol 12 ml, bubuk bunga Cengkeh 10 gram dan aquadest 1000 ml. Kombinasi 3 dengan komposisi tepung ikan teri laut 50,1 gram, tepung ubi jalar ungu 45 gram, tepung rumput laut 4,5 gram, agar – agar 15 gram, gliserol 12 ml, bubuk bunga Cengkeh 15 gram dan aquadest 1000 ml. Sampel sputum yang digunakan adalah 15 sputum BTA (+) dan 15 sputum BTA (-).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selain warna dari gambaran tekstur media antara ketiga formula tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan baik dalam tekstur kekerasan, hogenitas, bau dan permukaan. Untuk warna media antara formula 2 dan formula 3 menunjukkan warna yang tidak berbeda yaitu coklat pekat, sedangkan untuk formula 1 memberikan warna coklat sedikit muda. Sedangkan tekstur media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh adalah warna coklat lebih muda, kekerasan media solid, permukaan halus dan homogenitas bercampur rata atau baik. Hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan berdasarkan kecepatan pertumbuhan koloni pada formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3, pembandingan media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh diobservasi setiap hari sejak mulai dilakukan inokulasi sampai dengan batas pengamatan 8 minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik pada media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh dan media standart LJ terdapat pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan. Ciri pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* pada media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh adalah bulat, sedikit kasar, kering, rapuh, tengah bertumpuk dengan tepi berjejas tipis; kadang-kadang tipis dan menyebar, berwarna coklat keruh. Pertumbuhan koloni pada media kontrol LJ juga terlihat pertumbuhan mulai pada hari ke-5, dengan ciri morfologi koloni *M. tuberculosis* adalah sebagai berikut: kasar, kering, rapuh, tengah bertumpuk dengan tepi berjejas tipis; kadang-kadang tipis dan menyebar, berwarna kuning muda (*cream*). Hasil penelitian juga menunjukkan pada media menunjukkan TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh adanya koloni jamur kontaminan *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan bakteri kontaminan *Staphylococcus albus*.

Pada media kontrol LJ terlihat pertumbuhan mulai pada hari ke-5, dengan ciri morfologi koloni *M. tuberculosis* adalah sebagai berikut: kasar, kering, rapuh, tengah bertumpuk dengan tepi berjejas tipis; kadang-kadang tipis dan menyebar, berwarna kuning muda (*cream*). Gambar (b) Pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* atipikal dan jamur kontaminan *Aspergillus flavus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan *M. tuberculosis* dari kode sampel sputum SPL 1 – 15 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (+) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negatif, sedangkan pada media pembandingan baik pada media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk semuanya menunjukkan hasil pertumbuhan positif sejak hari ke 5 pada minggu-1 pengamatan.

Hal ini menunjukkan bahwa media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 menunjukkan hasil pertumbuhan negative tidak didapatkan pertumbuhan jamur kontaminan sama sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* untuk koloni pertama kali tumbuh seperti terlihat pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari kode sampel sputum SPL 1 – 15 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (+) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8

pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negative sehingga pola waktu kecepatan pertumbuhannya juga negative (0 hari), sedangkan pada media pembanding baik pada media standart *Lowenstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk dengan sampel sputum BTA (+1, +2 dan +3) semuanya menunjukkan hasil pola kecepatan pertumbuhan positif yang sama yaitu munculnya koloni *M. tuberculosis* sejak hari ke 5 pada minggu-1 pengamatan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa Angka kesuburan pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* untuk koloni pertama kali tumbuh seperti terlihat pada tabel 4 menunjukkan bahwa dari kode sampel sputum SPL 1 – 15 yang menunjukkan hasil *smear direct* BTA (+) pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan *M. tuberculosis* negative sehingga angka kesuburan kecepatan pertumbuhannya adalah 1 (satu), sedangkan pada media pembanding baik pada media standart *Lowenstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk dengan sampel sputum BTA (+1, +2 dan +3) semuanya menunjukkan hasil pola kecepatan pertumbuhan positif yang sama yaitu 4 (empat).

Penambahan bubuk cengkeh dalam media TURLM formula 3 pada semua formulasi sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur kontaminan, namun juga menghambat pertumbuhan *M. tuberculosis*, walaupun hasil penelitian ini tidak menunjukkan hasil yang diharapkan untuk mencari bahan alam yang ditambahkan pada media TURLM formula 3 dengan tujuan untuk menghambat pertumbuhan jamur kontaminan, tanpa mengganggu atau menghambat pertumbuhan, kecepatan waktu pertumbuhan dan angka kesuburan pertumbuhan *M. tuberculosis*, namun hasil penelitian ini mendapatkan penemuan baru di dunia pengobatan TBC karena bubuk cengkeh yang ditambahkan pada media TURLM formula 3 ternyata juga menghambat sama sekali pertumbuhan *M. tuberculosis*, sehingga bisa digunakan, dan secara tradisional digunakan sebagai agen flavor dan bahan antibakteri dalam pangan (Gunawan, Supit, & Manado, 2014).

Daun cengkeh juga sering dimanfaatkan sebagai sumber minyak cengkeh; hal ini disebabkan sebagai alternative pengobatan penyakit Tuberculosis yang disebabkan oleh bakteri *M. tuberculosis*. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut untuk pembuktian hasil penelitian ini secara molekuler untuk melihat efek penghambatan bubuk cengkeh terhadap *M. tuberculosis*. Kemampuan penghambatan jamur kontaminan dan *M. tuberculosis* oleh bubuk cengkeh dari beberapa literatur disebabkan karena tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman rempah yang dalam bentuk sediaan minyak cengkeh memiliki aktivitas biologi, antara lain sifat antibakteri, antijamur, pemberantas serangga, dan antioksidanminyak cengkeh mengandung senyawa etanol yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, fenolat, dan minyak atsiri yang memiliki sifat sebagai antiseptik, analgesik, antiinflamasi, antijamur, antibakteri (Leman, 2017). Semua bagian pohon cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mengandung minyak atsiri, mulai dari akar, batang, daun sampai bunga. Minyak atsiri daun cengkeh terdiri atas eugenol dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan asetil eugenol dan karioeugenol yang juga terkandung di dalam minyak atsiri cengkeh.

Kuncup bunga mengandung 16-23% minyak atsiri yang terdiri dari eugenol, zat samak tipe gallat, sianidin ramnoglukosida (pigmen utama bunga), kuersetin, kaemferol, mirisetin dan isokuersetin. Daun cengkeh mengandung asam gallat, metil gallat, turunan triterpen, asam oleanolat (kariofilin), asam betulinat. Kulit batang mengandung asam betulinat, friedelin, epifriedelinol, sitosterim, eugenin (suatu senyawa ester dari epifriedelinol dengan suatu asam lemak rantai panjang), dan $C_{27}H_{55}COOH$. Tanaman cengkeh mengandung beberapa flavonoid, campesterol, karbohidrat, lipid, rhamnetin, sitosterol, stigmasterol dan vitamin (Nassar, 2006). Minyak atsiri pada cengkeh memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis mikroba seperti *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas gingivalis* (Burt and Reinders, 2003; Zhang *et al.*, 2017; Larhsini *et al.*, 2001; Cressy *et al.*, 2003; Friedman *et al.*, 2002; Chaieb *et al.*, 2007).

Selain itu ekstrak cengkeh juga terbukti dapat menghambat proses replikasi virus hepatitis C (HCV) melalui metode *in vitro* (Hussein *et al.*, 2000). Khasiat lain dari tanaman cengkeh antara lain sebagai, antiemetik (Barnes, dkk., 2002, antikarsinogenik (Zheng, 1992), analgetik, antivirus terutama Herpes simplex (Kurokawa, 1998). Minyak atsiri cengkeh juga telah diujikan terhadap jamur *Candida Albicans*. Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi *et al.* Pada tahun 2015 menunjukkan adanya daya hambat minyak atsiri cengkeh terhadap *Candida albicans*. Penelitian tersebut menggunakan minyak atsiri dari ekstrak daun cengkeh yang juga memiliki komponen utama eugenol (Musta & Nurliana, 2019). Adanya kandungan senyawa fenolik maka minyak daun cengkeh berpotensi untuk dikembangkan sebagai antijamur. Minyak daun cengkeh dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* disebabkan adanya senyawa fenol dan asam-asam organik yang terkandung di dalam fraksi hasil pirolisis (Musta & Nurliana, 2019). Minyak atsiri daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dilaporkan dapat menekan pertumbuhan *Phytophthora capsici* secara *in vitro*, kemungkinan besar tanaman cengkeh memiliki aktivitas antijamur karena adanya senyawa eugenol yang tinggi pada minyak atsiri tersebut

(Aulifa, Aryantha, & Sukrasno, 2014). *American Type Culture Collection* menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap semua mikroba yang diuji. Minyak cengkeh secara signifikan mampu menekan pertumbuhan mikroba. Hal inilah yang menjadi alasan digunakannya minyak atsiri daun cengkeh sebagai bahan antijamur (Mbatu, Kenanda, Suharta, & Rita, 2018).

Hasil uji aktivitas antijamur minyak atsiri daun cengkeh terhadap jamur *Candida albicans* memiliki daya hambat sebesar 15mm. Hasil uji aktivitas anti jamur menunjukkan bahwa minyak atsiri daun cengkeh memiliki daya hambat kuat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Uji daya hambat minyak atsiri daun cengkeh terhadap jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 0,5% sampai 10% menunjukkan adanya perbedaan nyata, dan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) minyak atsiri daun cengkeh terhadap jamur *Candida albicans* sebesar 0,5% dengan daya hambat sebesar 5,67 mm (Mbatu *et al.*, 2018). Zat bioaktif lainnya pada bubuk cengkeh yang memiliki efek antijamur, antibiotika dan anti virus adalah senyawa eugenol, eugenol mengandung beberapa gugus fungsi yaitu alil ($-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$), fenol ($-\text{OH}$) dan metoksi ($-\text{OCH}_3$) yang membuat eugenol memiliki kemampuan menghambat polimerasi DNA bakteri dan virus. Senyawa eugenol memiliki sifat lipolitik yang dapat mengakibatkan terjadinya adhesi dengan membrane sel bakteri, jamur dan virus sehingga tekanan osmotik meningkat, menyebabkan kerusakan pada membrane sel dan menghambat respirasi bakteri, jamur dan virus. Terhambatnya proses respirasi akan menimbulkan terganggunya transport ion pada sel sehingga bakteri akan mengalami kematian. Ikatan fenol ($-\text{OH}$) dalam senyawa eugenol jika menempel pada sel bakteri akan membuat bakteri mengalami lisis kemudian mati, karena protein yang dimiliki bakteri mengalami denaturasi sehingga enzim transpeptidase mengalami perubahan struktur dan fungsi yang mengakibatkan gangguan pembentukan dinding sel bakteri yang tersusun atas peptidoglikan dengan gugus polisakarida dan polipeptida. Dinding sel yang telah rusak dan tak terbentuk mengakibatkan bakteri mati (Towaha dan Yuniati;2012).

Kandungan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Daun cengkeh mengandung komponen fenolik yang tinggi yaitu senyawa eugenol 70-80% senyawa ini bersifat antioksidan. Eugenol mempunyai sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiseptik dan antispasmodik (Nurdjannah, 2004). Senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak atsiri cengkeh. Eugenol mengandung senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, tannin, dan minyak atsiri (Rorong, 2008). Daun cengkeh memiliki kandungan minyak atsiri 1-4%, yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Menurut Talahatu (2015) pemisahan kandungan kimia dari bunga cengkeh, tangkai cengkeh dan daun cengkeh yang menunjukkan bahwa bunga cengkeh dan daun cengkeh mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, glikosida, tannin dan minyak atsiri sedangkan tangkai bunga cengkeh mengandung saponin, tannin, alkaloid, flavonoid dan minyak atsiri. Pemanfaatan tanaman cengkeh di Sulawesi Utara sebagian besar hanya mencakup bagian bunganya saja sedangkan bagian daun hanya dianggap sebagai limbah, padahal di dalam daun cengkeh terkandung suatu komponen minyak atsiri dan komponen fenolik yang selama ini kurang dimanfaatkan secara maksimal (Rorong, 2008).

Komponen fenolik merupakan antioksidan alami yang bermanfaat bagi manusia, antioksidan merupakan senyawa penting dalam menjaga kesehatan tubuh yang terbukti sebagai pelindung melawan efek bahaya radikal bebas dan diketahui pula mampu menurunkan resiko kanker, obat sakit gigi, penyakit jantung coroner, stroke, arteriosclerosis, osteoporosis, inflamasi, penyakit neurodegeneratif, dan produk aroma terapi (Lumingkewas dkk., 2014). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media TURLM formula 3 yang ditambahkan bubuk cengkeh pada semua formula mampu membuktikan adanya penghambatan jamur kontaminan, namun juga menghambat pertumbuhan *M. tuberculosis*. Selain kandungan senyawa bioaktif yang sangat kuat pada bubuk cengkeh sehingga mampu menghambat pertumbuhan *M. tuberculosis*, kemungkinan disebabkan pula karena dosis atau kadar bubuk cengkeh yang ditambahkan pada media TURLM formula 3 terlalu tinggi, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengamati pertumbuhan *M. tuberculosis* dan jamur kontaminan menggunakan kadar terkecil dengan menentukan *Minimal Inhibitor Concentration* (MIC) sehingga bisa ditentukan konsentrasi terkecil dari bubuk cengkeh yang ditambahkan pada media TURLM formula 3 yang hanya dapat menghambat pertumbuhan jamur tanpa menghambat pertumbuhan *M. tuberculosis*. Selama penelitian ini berlangsung tidak ada masalah, semua berjalan sesuai dengan rencana yang telah dibuat oleh peneliti.

Kesimpulan

Media TURLM formula 3 tanpa bubuk cengkeh dan *Loweinstein – Jenssen* menunjukkan pertumbuhan koloni jamur kontaminan *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan bakteri kontaminan *Staphylococcus albus* sedangkan pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 pengamatan menunjukkan hasil pertumbuhan koloni jamur kontaminan dan *M. tuberculosis* negative. Kecepatan pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* dan koloni jamur kontaminan untuk koloni pertama kali tumbuh pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 menunjukkan

hasil pertumbuhan negative sehingga pola waktu kecepatan pertumbuhannya juga negative (0 hari), sedangkan pada media pembanding baik pada media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk bunga cengkeh dengan sampel sputum BTA (+1, +2 dan +3) semuanya menunjukkan hasil pola kecepatan pertumbuhan positif yang sama yaitu munculnya koloni *M. tuberculosis* sejak hari ke 5 pada minggu-1 pengamatan. Angka kesuburan pertumbuhan koloni *M. tuberculosis* dan koloni jamur kontaminan untuk koloni pertama kali tumbuh pada media formulasi bubuk bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) formula 3 baik pada formulasi 1,2 dan 3 sampai dengan minggu ke -8 menunjukkan hasil pertumbuhan negative sehingga angka kesuburan kecepatan pertumbuhannya adalah 1 (satu), sedangkan pada media pembanding baik pada media standart *Loweinstein – Jensen* dan media TURLM formula 3 tanpa bubuk dengan sampel sputum BTA (+1, +2 dan +3) semuanya menunjukkan hasil pola kecepatan pertumbuhan positif yang sama yaitu 4 (empat).

Daftar pustaka

- Asa M, 2005. Harapan dan tantangan aplikasi reaksi rantai polimerase (PCR) Multipleks dalam pemberantasan TB Paru di Indonesia (suatu pendekatan biologi molekuler). Suplement vol 26.
- Aulifa, D. ., Aryantha, I. N. ., & Sukrasno. (2014). Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Metanol Dari Tumbuhan Rempah-Rempahan, *16*(1), 10–15.
- Barnes J, Anderson LA dan Phillipson JD. Herbal interaction. *The Pharmaceutical Journal*. 270: 118-121, 2003.
- Burt SA dan Reinders RD. 2003. Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. *Lett Appl Microbiol*. 36(3):162-7.
- Budiarto dan Anggraeni, 2003. *Pengantar epidemiologi Edisi 2*. Jakarta ; Penerbit Buku kedokteran EGC.
- Chaieb K, Hajlaoui H, Zmantar T, Kahla-Nakbi AB, Rouabbhia M, Mahdouani K, Bakhrouf A 2007. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review. *Phytother Res* 21: 501-506.
- Crofton SJ; Horne N; Miller F, 2002, *Tuberculosis Klinis*, Widya Medika, Jakarta
- Gunawan, P. N., Supit, A., & Manado, S. R. (2014). Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh, 2.
- Israeli, B. N., Diarti, M. W., & Jiwintoro, Y. A. (2019). Pemanfaatan larutan garam natrium klorida (nacl) sebagai pengawet alternatif pada urine untuk pemeriksaan urine metode carik celup. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*. <https://doi.org/10.32807/jambs.v6i1.123>
- Kurokawa M, Hozumi T, Basnet P, Nakano M, Kadota S, Namba T, Kawana T, Shiraki K. 1998. Purification and characterization of eugeniin as an anti-herpesvirus compound from *Geum japonicum* and *Syzygium aromaticum*. *J Pharmacol Exp Ther*. 284(2):728-35.
- Larhsini M, Oumoulid L, Lazrek HB, Wataleb S, Bousaid M, Bekkouche K, Jana M 2 001. Antibacterial activity of some Moroccan medicinal plants. *Phytother Res* 15: 250-252.
- Leman, M. A. (2017). Uji daya hambat ekstrak daun cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.)) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*, 5.
- Lasinrang Aditia, 2014. Rumput Laut (*Euchema spinosum*). Makalah ilmiah Jurusan Biologi Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeria Alauddin Makassar Mbatu, S. T., Kenanda, I. P. B., Suharta, I. G. Y., & Rita, S. (2018). Aktivitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh Sebagai Antijamur Terhadap *Candida albicans*, 2(1), 61–65.
- Musta, R., & Nurliana, L. (2019). Studi Kinetika Efektifitas Minyak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Antifungsi *Candida albicans*, 6(2), 107–114.

- Murray. 2005. *Buku Ajar Mikrobiologi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Nassar, M. I. (2006). Flavonoid triglycosides from the seeds of *Syzygium aromaticum*. *Carbohydr Res* 341(1), 160-3.
- Nurdjannah, N. (2016). Diversifikasi Penggunaan Cengkeh, (12).
- Rohmi dan Diarti MW, 2017. Analisis Formula Modifikasi Tepung Ikan Teri, Rumput Laut Dan Ubi Jalar Ungu Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Mycobacterium Tuberculosis*". Laporan akhir penelitian pengembangan penelitian dosen Poltekkes Kemenkes Mataram Skema Penelitian Dosen Pemula.
- Rohmi dan Diarti MW, 2018. Pola Nilai Sensitivitas dan Spesifisitas dan Media Teri Ubi Rumput Laut Medium (TURLM) Formula 3 Terhadap Pertumbuhan *Mycobacterium Tuberculosis*. Laporan akhir penelitian pengembangan penelitian dosen Poltekkes Kemenkes Mataram Skema Penelitian Dosen Pemula.
- Towaha dan Yuniaty. 2012. Manfaat eugenol Cengkeh dalam berbagai industry di Indonesia. *Jurnal Persepektif*. Volume 11 edisi 2, halaman 79-90.
- Wiwit PL, 2015. Kandungan Kadar Protein dan Air dalam Ikan Teri (*Stolephorus Sp*) Asin dengan Oven sebagai alternative Pengganti Panas Matahari.
- Zhang Yi, YueWang, Xiaojing Zhu, Ping Cao, Shaomin Wei, Yanhua Lu. 2017. Antibacterial and antibiofilm activities of eugenol from essential oil of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr.& L. M. Perry (clove) leaf against periodontal pathogen *Porphyromonas gingivalis*. *Elsevier*. 113(12): 396-402.