

ANALISIS POTENSI BEBERAPA LARUTAN PENGECER PADA UJI ANTIBAKTERI TEH TEMU PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) TERHADAP *Escherichia coli*

*Analyze Potential of Diluent Solution in Antibacterial Test of Zedoary Rhizome Tea
(Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe) on Escherichia coli*

I G.A.A. Mirah Widiastiti*¹⁾, I W.W.P. Putra²⁾, A.S. Duniaji³⁾, dan L.P. Darmayanti³⁾

¹⁾Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,

²⁾Laboratorium Bioindustri Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

³⁾PS Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran,
Badung, Bali, Indonesia

Diterima 13 Pebruari 2020 / Disetujui 29 Pebruari 2020

ABSTRACT

Diluent solution in microbiology analysis has a very important role in obtaining samples with the best number of microbes that can be counted from 30 to 300 colonies. Waste of air conditioner (AC) water which has not been utilized optimally has potential as a diluent solution. The purpose of this study was to determine the potential waste of AC water as an alternative diluent solution compared to some diluent solutions in the antibacterial test of Zedoary Rhizome tea against Escherichia coli (E. coli). Analysis potential of diluent solution using the plate count method, then used as a diluent solution in the anti-bacterial test of Zedoary Rhizome tea against E. coli ATCC 25922 by contact method for 24 hours and cell quantity was calculated by hemocytometer. This study used RAL with 4 treatment levels of diluent solution, namely: AC water, Pepton Water (PW 0.1%), physiological salts (0.85% NaCl) and demineralized aquades (Aq DM). The results showed that AC water thinners had a significant effect with PW and Aq DM diluents seen from the highest average E. coli cell value of 2.6×10^8 CFU/ml obtained in AC water thinners and the smallest value of 1.3×10^8 CFU/ml of Aq DM diluents. Tests of pH showed a 0.85% NaCl diluent solution of 6.95 was significantly affected by other diluent solutions. Antibacterial test showed that treat waste of AC water diluent had a significant effect with other diluents with an inhibition value of 60.81% and said to be bacteriostatic.

Keywords: *Waste of AC water, Escherichia coli, hemocytometer, diluent solution, zedoary rhizome tea.*

PENDAHULUAN

Mikroba dapat tumbuh dan berkembang pada kondisi tertentu sehingga medium pengencer yang digunakan berbeda-beda. Pada analisis mikroba, jenis medium pengencer yang digunakan menyesuaikan dengan sifatnya, seperti mikroba anaerob, osmofilik dan halofilik, serta medium pengencer untuk sampel cair atau sampel padat dengan partikel halus dan lainnya

(winiati dan nurwitri, 2012). Pengenceran merupakan proses yang dilakukan untuk melarutkan dan melepaskan mikroba dari substratnya ke dalam air sehingga menjadi lebih mudah ditangani. Perlakuan pengenceran sangat diperlukan sebelum ditumbuhkan pada medium agar di cawan petri supaya setelah inkubasi terbentuk koloni dengan jumlah yang terbaik dan bisa dihitung antara 30 sampai 300 koloni. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal yaitu 1:10,

*Korespondensi Penulis

Email: gungmirahw@gmail.com

1:100, 1:1000 dan seterusnya. Larutan yang digunakan sebagai pengencer berupa buffer yang memiliki pH normal yaitu pH yang dapat mempertahankan keseimbangan fisiologis mikroba seperti buffer fosfat, garam fisiologis (NaCl 0,85%) atau larutan ringer (Fardiaz, 1992).

Dewasa ini Air Conditioner (AC) sudah tidak asing lagi di kehidupan masyarakat karena selain berguna untuk menjaga kesejukan ruangan, di laboratorium umumnya dipergunakan untuk mendinginkan ruangan yang berisi berbagai peralatan agar selalu dalam kondisi baik dan bisa beroperasi optimal. Penggunaan AC secara terus menerus menghasilkan buangan air AC, selama ini dianggap sebagai limbah yang belum banyak dimanfaatkan serta belum ada artikel maupun penelitian yang membahas potensi limbah air AC sebagai larutan pengencer alternatif dibandingkan dengan larutan pengencer yang sudah umum digunakan dalam analisis mikrobiologi.

Saat ini keamanan pangan menjadi prioritas utama untuk diperhatikan karena seringkali tercemar secara mikrobiologis sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia. *Escherichia coli* (*E.coli*) adalah salah satu bakteri patogen yang sering mengkontaminasi makanan sehingga sering dijadikan indikator sanitasi penilaian mutu pangan. Bakteri ini secara normal berada di saluran pencernaan bagian bawah dan akan berubah menjadi patogen jika perkembangan bakteri di dalam tubuh melebihi batas normal, akibat perubahan makan secara mendadak serta perubahan lingkungan. Dampak yang ditimbulkan pada penderita yang tercemar *E. coli* adalah diare, badan lemas, penurunan berat badan, pertumbuhan terhambat dan jika tidak segera ditangani dapat menimbulkan kematian (Besung, 2010). Penyebaran bakteri ini dapat berpindah melalui debu yang terkontaminasi atau melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi feses (Ginns, 2000). Pemberian antibakteri merupakan

salah satu cara untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Menurut Agustina (2011) efektifitas senyawa antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: konsentrasi zat antibakteri, jenis, jumlah, umur dan keadaan bakteri, sifat-sifat kimia dan fisik makanan termasuk kadar air, pH, jenis dan jumlah komponen didalamnya, suhu dan waktu kontak.

Ekstrak temu putih (*Curcuma zendoaria* (Berg) Roscoe) yang sudah dikemas dalam bentuk teh herbal diharapkan dapat digunakan sebagai antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922. Untuk mengetahui daya hambat anti bakteri teh temu putih, dilakukan pengujian secara mikrobiologi dengan metode kontak yang diawali dengan pengenceran isolat bakteri menggunakan beberapa larutan pengencer: limbah air AC, PW 0,1%, NaCl 0,85% dan Aq DM kemudian kuantitas selnya dihitung dengan alat hemositometer.

Berdasarkan uraian tersebut diatas dipandang perlu memanfaatkan limbah air AC dan melakukan penelitian analisis potensi beberapa larutan pengencer pada uji antibakteri teh temu putih terhadap bakteri *E. coli*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi limbah air AC sebagai larutan pengencer alternatif dibandingkan dengan beberapa larutan pengencer lain pada uji antibakteri teh temu putih terhadap *E.coli* ATCC 25922.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah teh temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe), isolat bakteri uji (*Escherichia coli* ATCC 25922), air AC, aquades dimeneralisasi (Aq DM), peptone water 1%, NaCl 0,85%, kertas label, plastik pp, kertas buram, aluminium foil, alkohol 70 % ,gliserol

30%, kristal violet, lugol, alkohol 96 %, safranin, H₂O₂, media Lactose Broth (LB) (Merck), Pepton Water (PW) (Merck), Eusin Methylene Blue Agar (EMBA)(Oxoid) dan Nutrien Agar (NA) (Oxoid).

Alat yang digunakan adalah mikroskop cahaya (Olympus CX21), hemositometer (assistant), ultra low temperatur freezer (New Brunswick Scientific U410), neraca analitik (zhimadzu), vortex (thermolyne), laminair air flow (Kojair), autoclave (Hirayama), incubator (memmert), micropipette (Dialine Eco) yellow tips, blue tips, hotplate stirrer, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, erlemeyer, gelas ukur, jarum ose, batang bengkok, spatula.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan yaitu : air AC, PW 0,1%, NaCl 0,85 % dan aquades dimeneralisasi (Aq. DM), diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri teh temu putih terhadap bakteri *E. coli* dengan menggunakan metode kontak selama 24 jam. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif (Gomez dan Gomez, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

Temu putih dengan umur panen kurang lebih 9 bulan yang berasal dari daerah Bangli, disortir, dicuci bersih, diiris ukuran 2 x 2 cm ketebalan 2 mm, didiamkan untuk proses pelayuan ditata diatas loyang ditiriskan selama 1,5 jam pada suhu 30° C kemudian dioven pada suhu 50° C selama 24 jam. Setelah kering kemudian dihaluskan dengan blender, diayak dengan saringan 60 mesh kemudian ditimbang 2 gram, dimasukkan ke kantong teh celup (Darmayanti dan Jambe, 2018). Pembuatan teh herbal temu putih dengan cara masukkan 2 kantong teh kedalam 200 ml air mendidih kemudian didiamkan 2-3 menit dalam kondisi tertutup.

Penyegaran isolat *E. coli* ATCC 25922 dan pembuatan kultur stok dilakukan dengan cara stok *E. coli* dalam gliserol yang disimpan di freezer suhu -70°C sampai -80°C dipipet sebanyak 0,1 ml dimasukkan ke tabung yang berisi 5 ml media Lactose Broth (LB) kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil positif ditandai dengan munculnya kekeruhan pada dasar tabung media. Refresh yang sudah keruh ini selanjutnya dipipet sebanyak 1ml ditumbuhkan kembali pada tabung yang berisi 9 ml LB, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Untuk memastikan kebenaran bakteri *E. coli* yang direfresh selanjutnya diinokulasi dengan metode gores pada media EMBA. Setelah diperoleh koloni yang terpisah kemudian diambil 1 koloni ditumbuhkan pada tabung berisi 5 ml media LB, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah terjadi pertumbuhan positif adanya endapan keruh pada dasar tabung selanjutnya dibuat stok kultur media gliserol (1:1) dan stok kerja dengan menginokulasi pada media NA.

Pengamatan dan Analisis

Tehu putih dan Isolat bakteri yang sudah direfresh selanjutnya dianalisis dengan uji konfirmasi bakteri *E. coli*, pengujian kuantitas sel bakteri *E. coli*, pengukuran pH dan uji aktivitas antibakteri.

Uji konfirmasi bakteri *E. coli* dilakukan dengan pengujian cat gram dan uji katalase (Fardiaz, 1992) dengan cara obyek gelas yang sudah disterilkan dengan alkohol ditetesi dengan isolat hingga mengering sambil difiksasi diatas bunsen lebih kurang 2 menit, diwarnai dengan kristal violet diamkan 1 menit, dicuci dengan air mengalir selanjutnya berturut turut dengan perlakuan yang sama ditetesi lugol, alkohol 96 % dan safranin selama 15 detik. Sel bakteri yang sudah diwarnai diamati dibawah mikroskop. Uji katalase dilakukan dengan tetesan isolat pada obyek glass ditetesi dengan larutan H₂O₂

kemudian diamati gelembung udara yang timbul.

Pengujian kuantitas sel bakteri *E. coli* dilakukan dengan metode hitungan cawan (Fardiaz, 1992) yaitu isolat bakteri yang sudah diencerkan dengan berbagai pelakuan larutan pengencer, diinokulasi pada media EMBA dengan teknik *spread plate* kemudian diinkubasi selama 24 sampai 48 jam pada suhu 37°C.

Pengukuran pH larutan pengencer dilakukan dengan metode potensiometri dengan menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda ke dalam sampel secara langsung.

Uji aktivitas antibakteri dengan metode kontak (Baron dkk, 1992) yaitu metode kuantitatif untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba berdasarkan pertumbuhan atau kematian mikroba setelah diberikan sejumlah zat antimikroba dan dikontakkan pada waktu tertentu. Pada penelitian ini uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan jalan mengambil satu bagian isolat bakteri *E. coli* ATCC 25922 yang sudah diencerkan sesuai perlakuan beberapa larutan pengencer dikontakkan selama 24 jam dengan satu bagian teh temu putih kemudian perhitungan jumlah bakteri menggunakan hemositometer.

Analisis Data

Data dianalisis secara statistika dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan software SPSS 20, apabila terdapat perbedaan pengaruh antara taraf perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Konfirmasi Bakteri *Escherichia coli*

Pengujian konfirmasi cat gram pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x dan 1000x menunjukkan

hasil bahwa bentuk koloni bakteri bulat, warna hijau metalik, bersifat gram negatif, bentuk sel basil (batang pendek) dengan katalase positif (Gambar 1). Bahan untuk pengecatan gram diambil dari koloni *E. coli* yang ditanam pada media EMBA. Pada pengujian katalase diperoleh hasil positif yang ditandai dengan timbulnya gelembung udara (O₂) yang dihasilkan dari degradasi H₂O₂ oleh enzim katalase.

Pengujian Kuantitas Sel *E. coli* Larutan Pengencer

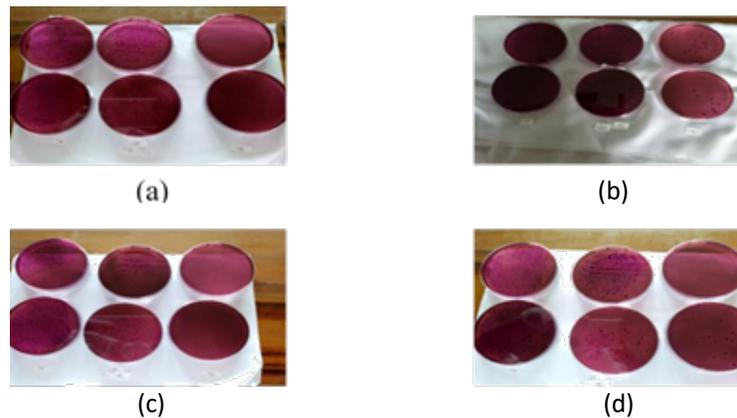
Pengujian kuantitas sel bakteri *E. coli* ATCC 25922 dilakukan untuk menentukan potensi beberapa larutan pengencer dengan menghitung jumlah koloni bakteri pada cawan petri yang ditumbuhkan dengan media EMBA seperti terlihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil analisis keragaman ternyata perlakuan pengencer limbah air AC memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan larutan pengencer PW 0,1% dan larutan pengencer aquades dimeneralisasi (Aq DM). Nilai rata-rata kuantitas sel *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan kuantitas sel *E. coli* ATCC 25922 tertinggi sebesar $2,6 \times 10^8$ CFU/ml diperoleh pada larutan pengencer limbah Air AC sedangkan nilai terkecil sebesar $1,3 \times 10^8$ CFU/ml pada larutan pengencer Aq DM. Berdasarkan hasil analisis keragaman ternyata perlakuan pengencer Air AC memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan larutan pengencer PW 0,1%. Hal ini kemungkinan konsentrasi PW 0,1 % (Lay, 1994) yang umum digunakan di laboratorium sebagai larutan pengencer terlalu kecil dibandingkan dengan persyaratan yang dianjurkan yaitu sebesar 25,5 gram/liter atau konsentrasi 2,55 % (sesuai dengan standar pemakaian dalam kemasan media Merck). Konsentrasi pemakaian larutan pengencer PW 0,1 % yang lebih kecil sekitar 25 kali dari yang dianjurkan sehingga kestabilan unsur hara yang diperlukan untuk



Gambar 1. Pengamatan bakteri *E.coli* ATCC 25922 di bawah mikroskop dan pengujian katalase.



Gambar 2. Penanaman *E. coli* pada media EMBA dengan beberapa pengencer: (a) air AC; (b) Aq DM; (c) PW 0,1%; (d) NaCl 0,85%.

Tabel 1. Nilai rata-rata kuantitas sel *E. coli* ATCC 25922 dengan beberapa pengencer

Larutan pengenceran	Rata-rata kuantitas sel (CFU/ml)
Air AC	$2,6 \times 10^8 \pm 0,06^a$
PW 0,1%	$1,9 \times 10^8 \pm 0,10^b$
NaCl 0,85%	$2,2 \times 10^8 \pm 0,01^{ab}$
Aq DM	$1,3 \times 10^8 \pm 0,04^c$

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922 belum optimal. Demikian juga dengan larutan pengencer Aq DM memberikan pengaruh yang berbeda nyata, hal ini kemungkinan karena unsur hara (mineral) yang ada pada larutan pengencer ini sudah dihilangkan sehingga pertumbuhan bakteri berkurang ditunjukkan dengan rata-rata kuantitas sel bakteri sebesar $1,3 \times 10^8$ CFU/ml paling kecil

dibandingkan dengan larutan pengencer lainnya. Untuk larutan pengencer NaCl 0,85 % ternyata tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan larutan pengencer air AC dan PW 0,1 % .

Pengujian pH

Pengujian pH (keasaman) medium amat penting bagi pertumbuhan organisme, sebagian besar bakteri tumbuh paling baik sekitar pH 7 dan beberapa bakteri patogen mendekati pH yang lebih alkalin (Hadioetomo, 1985). Nilai rata-rata pH dari beberapa larutan pengencer dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata pengujian pH larutan pengencer tertinggi pada PW 0,1% sebesar 7,25 dan paling kecil pada pengencer NaCl 0,85% sebesar 6,95. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fardiaz,

Tabel 2. Nilai rata-rata pH dari beberapa larutan pengencer

Larutan pengencer	Rata-rata (pH)
Air AC	7,15 ± 0,05 ^b
PW 0,1%	7,25 ± 0,05 ^a
NaCl 0,85%	6,95 ± 0,05 ^c
Aq DM	7,23 ± 0,05 ^{ab}

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

1992, menyatakan kebanyakan bakteri mempunyai pH optimum yaitu pH dimana pertumbuhan maksimum berada sekitar pH 6,5-7,5. Berdasarkan hasil analisis keragaman, perlakuan pengencer NaCl 0,85% memberikan pengaruh nyata dengan pengencer yang lain. Hal ini kemungkinan karena pH sebesar 6,95 mendekati pH 7 yaitu pH yang paling baik bagi pertumbuhan bakteri (Hadioetomo, 1985).

Uji Aktivitas Antibakteri Teh Temu Putih

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kontak yaitu metode kuantitatif untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba menggunakan satu bagian teh temu putih yang dikontakkan selama 24 jam dengan satu bagian isolat bakteri *E. coli* ATCC 25922 yang sudah diencerkan dengan berbagai perlakuan larutan pengencer. Perhitungan kuantitas / jumlah sel *E. coli* yang bisa dihambat dihitung dengan hemositometer menggunakan metode Petroff Hausser yaitu hitungan mikroskopis dengan pertolongan kotak-kotak skala yang telah ditentukan yang mana ini merupakan perhitungan secara langsung yang cepat dan murah, tetapi mempunyai beberapa kelemahan diantaranya: tidak bisa membedakan sel-sel yang hidup dari yang mati sehingga yang terhitung jumlah total sel yang ada di dalam populasi, sel-sel berukuran sangat kecil sukar dilihat di bawah mikroskop dan kadang-kadang tidak terhitung. Jumlah sel dalam suspensi harus cukup tinggi untuk bakteri minimal 10^6 sel/ml

(Fardiaz, 1992). Nilai penghambatan teh temu putih terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922 dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 dapat dilihat nilai rata-rata tertinggi penurunan kuantitas / jumlah sel bakteri *E. coli* sebesar $5,05 \times 10^8$ CFU/ml diperoleh pada perlakuan larutan pengencer air AC dan rata-rata penurunan kuantitas sel *E. coli* paling kecil sebesar $4,27 \times 10^8$ CFU/ml diperoleh pada larutan pengencer Aq DM. Nilai rata-rata persentase kematian pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922 setelah dikontakkan dengan teh temu putih dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis keragaman jenis larutan pengencer air AC memberikan pengaruh nyata terhadap larutan pengencer yang lain (PW 0,1%, NaCl 0,85%, Aq DM) dengan nilai persentase kematian bakteri *E. coli* tertinggi 60,81 % sedangkan persentase kematian bakteri terkecil sebesar 53,43 % pada perlakuan pengencer Aq DM. Hal ini diduga larutan pengencer air AC memberikan pengaruh yang signifikan yaitu menstabilkan kandungan bioaktif seperti kurkuminoid, minyak atsiri, alkaloid, phenol, saponin, glikosida, steroid dan terpenoid yang terkandung pada ekstrak temu putih. Kandungan senyawa kimia ini diduga dapat digunakan sebagai antimikroba, antifungal, antikanker, antialergi, antioksidan dan analgesik (Putri, 2014). Menurut Baron dkk (1992), jika kematian bakteri uji minimal 99,99%, pada kondisi ini dinyatakan antibakteri bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), sebaliknya jika kematian kurang dari 99,99% dikatakan bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri). Pada penelitian ini diperoleh data untuk semua perlakuan larutan pengencer, rata rata persentase kematian bakteri kurang dari 99,99 % dengan demikian teh temu putih sebagai antibakteri bersifat bakteriostatik, yaitu memberikan efek dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak membunuh. Senyawa antibakteri yang bersifat

Tabel 3. Penghambatan teh temu putih terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922

Larutan pengencer	Ulangan	Jumlah <i>E. coli</i>			Rata-rata penurunan jumlah <i>E. coli</i> (CFU/ml)
		Jumlah <i>E. coli</i> awal/N0 (CFU/ml)	Setelah inkubasi/Nt (CFU/ml)	Penurunan jumlah <i>E. coli</i> (CFU/ml)	
Air AC	I	8,1 x 10 ⁸	3,3 x 10 ⁸	4,8 x 10 ⁸	5,05 x 10 ⁸
	II	8,5 x 10 ⁸	3,2 x 10 ⁸	5,3 x 10 ⁸	
	III	8,2 x 10 ⁸	3,5 x 10 ⁸	4,7 x 10 ⁸	
	IV	8,4 x 10 ⁸	3,0 x 10 ⁸	5,4 x 10 ⁸	
PW 0,1%	I	7,7 x 10 ⁸	3,6 x 10 ⁸	4,1 x 10 ⁸	4,35 x 10 ⁸
	II	8,2 x 10 ⁸	4,0 x 10 ⁸	4,2 x 10 ⁸	
	III	7,8 x 10 ⁸	3,4 x 10 ⁸	4,4 x 10 ⁸	
	IV	8,4 x 10 ⁸	3,7 x 10 ⁸	4,7 x 10 ⁸	
NaCl 0,85%	I	8,2 x 10 ⁸	4,0 x 10 ⁸	4,2 x 10 ⁸	4,42 x 10 ⁸
	II	8,0 x 10 ⁸	3,4 x 10 ⁸	4,6 x 10 ⁸	
	III	7,8 x 10 ⁸	3,6 x 10 ⁸	4,2 x 10 ⁸	
	IV	8,2 x 10 ⁸	3,5 x 10 ⁸	4,7 x 10 ⁸	
Aq DM	I	7,9 x 10 ⁸	3,9 x 10 ⁸	4,0 x 10 ⁸	4,27 x 10 ⁸
	II	8,0 x 10 ⁸	3,8 x 10 ⁸	4,2 x 10 ⁸	
	III	8,1 x 10 ⁸	3,7 x 10 ⁸	4,4 x 10 ⁸	
	IV	8,0 x 10 ⁸	3,5 x 10 ⁸	4,5 x 10 ⁸	

Tabel 4. Nilai rata-rata persentase kematian pertumbuhan *E. coli* ATCC 25922 setelah dikontakkan dengan teh temu putih

Larutan pengencer	Rata-rata persentase kematian pertumbuhan <i>E. coli</i> ATCC 25922 (%)
Air AC	60.81 ± 0,03 ^a
PW 0,1%	54.20 ± 0,02 ^b
NaCl 0,85 %	54.97 ± 0,03 ^b
Aq DM	53.43 ± 0,02 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

bakteriostatik seringkali menghambat sintesa protein atau mengikat ribosom (Mardigan dkk., 2000).

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa limbah air AC berpotensi sebagai larutan pengencer alternatif memiliki fungsi yang sama dengan larutan pengencer lainnya yang umum digunakan dalam analisis mikrobiologi, dibuktikan dengan nilai rata-rata kuantitas sel bakteri *E. coli* ATCC 25922 tertinggi sebesar 2,6 x 10⁸ CFU/ml. Nilai rata-rata pengujian pH untuk semua larutan pengencer berada pada kisaran pH optimum 6,5 – 7,5 dan pH untuk larutan pengencer NaCl 0,85 % sebesar 6,95 yang paling mendekati pH 7 adalah pH terbaik untuk pertumbuhan sebagian besar bakteri. Pengujian aktivitas anti bakteri teh temu putih

dengan semua perlakuan larutan pengencer diperoleh rata-rata persentase kematian bakteri kurang dari 99,99 % dikatakan bersifat bakteriostatik yaitu memberikan efek menghambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak membunuh. Nilai persentase penghambatan bakteri tertinggi diperoleh pada perlakuan pengenceran air AC dengan nilai sebesar 60,81 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti sampaikan pada LPPM UNUD yang telah memberikan dana hibah penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan dari dana DIPA PNPB sesuai dengan No. SPK 757-5/UN 14.4.A/LT/2019 pada tanggal 10 April 2019

DAFTAR PUSTAKA

- Agustrina, G. 2011. Potensi Propolis Lebah Madu Apis Mellifera Spp sebagai Bahan Antibakteri. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Anonimous. 2013. Persiapan Media, Larutan Pengencer, dan Kerja Aseptik. Jakarta. <https://nurulagustinac.wordpress.com/2013/04/22/persiapan-media-larutan-pengencer-dan-kerja-aseptik/> (diakses tanggal 17 Maret 2019).
- Anonimous. 2019. 22 Manfaat Temu Putih untuk Anda. <https://alzafa.com/manfaat-temu-putih> (diakses tanggal 15 Maret 2019)
- Baron, E.J., L.R.Peterson, S.M. Finegold. 1992. Diagnostic Microbiology. 9th Ed. Baile & Scott's. St. Louis.
- Besung, I.N.K. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kunyit Pada Anak Babi yang Menderita Colibacillosis. Fakultas Kedokteran Hewan Unud, Denpasar.
- Cappuccino, J.G. and N. Sherman. 1992. Microbiology: a Laboratory Manual. The Benjamin/Cummings Publishing Company. California.
- Darmayanti, T dan AAGNA. Jambe. 2018. Karakteristik Teh Herbal Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) dengan Beberapa Metode Pengeringan. Laporan penelitian. Universitas Udayana, Denpasar.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ginns, C.A. 2000. Colonization The Respiratory Tract by Virulent Strain of Avian *Escherichia Coli* Requires Carriage of A Conjugative Plasmid *Infection and Immunity* 3(68): 1535-41.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hadioetomo, R.S. 1985. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur dasar di Laboratorium. Lab Mikrobiologi FMIPA-IPB. Bogor.
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. ISBN: 979-421-388-8. Rajawali Pers, Jakarta
- Mardigan, M.T., J.M. Martinko, dan J. Parker. 2000. Biology of Microorganisms. 8th edition. Pearson Prentice Hall. USA
- Noor, F. 2014. Makalah: Mengenal Hemositometer dan Cara Penggunaannya Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian. <http://belimbingpaser.blogspot.com/2014/10/mengenal-hemasitometer-dan-cara.html> (diakses tanggal 18 Maret 2019).
- Parhizkar, S., S.B. Zulkifli and M.A. Dollah. 2014. Testicular morphology of Male Rats Expose to Phaleria macrocarpa (Mahkota Dewa) aqueous extract. <http://www.researchgate.net/figure/Haemocytometer-showing-the-counting-area-blue-for-sperm-count-and->

motility_fig3_263277102. (diakses 17
Maret 2019).
Putri, M.S. 2014. *Zedoary Rhizome tea*
(*Curcuma zedoaria*): Its chemical

substance and the farmacological
benefits. *J. Majority* Vol. 3 No. 7: 88-9
Winiati dan Nurwitri. 2012. *Mikrobiologi*
Pangan. IPB Press. Bogor.