

PERBEDAAN SUHU DESTILASI TERHADAP MUTU DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI ASAP CAIR DARI SABUT KELAPA MUDA

Difference in Distillation Temperature on Quality and Antibacterial Activity of Liquid Smoke from Young Coconut Fiber

Andesmar¹, Raswen Efendi², dan Yelmira Zalfiatri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: andesmar94@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kualitas asap cair terbaik dari sabut kelapa muda dengan perlakuan suhu distilasi yang berbeda, dan memenuhi SNI nomor 01-2725-2009. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan untuk mendapatkan 16 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA, jika F lebih besar dari atau sama dengan F tabel, maka dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%. Hasil masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam setiap perlakuan dari pH, dan kadar asam, tetapi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antibakteri. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah suhu distilasi 200°C dengan pH 2,52, kadar asam 1,158%, komposisi (% area) fenol 64,06%, antibakteri terhadap *Eschericia coli* 7,60 mm, dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* 13,57 mm.

Kata kunci : sabut kelapa muda, destilasi, asap cair

ABSTRACT

This study aims to obtain optimum liquid smoke from young coconut fibers with different distillation temperature treatments, and meet SNI number 01-2725-2009. This research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications to obtain 16 experimental units. The data obtained were statistically analyzed using ANOVA, if F is greater than or equal to F table, then continued with DNMRT test at the 5% level. The results of each treatment showed significant differences in each treatment from pH, and acid levels, but did not have a significant effect on antibacterial activity. The best selected treatments in this study were distillation temperatures of 200°C with a pH of 2.52, acid levels of 1.158%, composition (% area) phenol of 64.06%, antibacterial against *Eschericia coli* 7.60 mm, and antibacterial against *Staphylococcus aureus* 13.57 mm.

Key words: young coconut fiber, destilation, liquid smoke

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki luas perkebunan kelapa terbesar di dunia. Menurut data BPS (2019), luas perkebunan kelapa di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 3.439.800 Ha. Kelapa (*Cocos nucifera* L.) adalah salah satu jenis pohon tropis yang menghasilkan banyak manfaat dari semua bagian pohon seperti batang, daun, dan terutama yang banyak digunakan adalah buah kelapa. Buah kelapa yang biasa dipanen dan siap diolah terdiri dari dua jenis yaitu buah kelapa tua dan buah kelapa muda. Buah kelapa tua biasanya banyak dimanfaatkan dalam rumah tangga untuk kebutuhan olahan makanan sehari-hari. Buah kelapa muda memiliki komposisi berupa sabut, tempurung, daging buah, dan air. Pemanfaatan kelapa muda umumnya hanya berupa daging buah dan air kelapa, sedangkan hasil sampingan berupa sabut kelapa belum banyak dimanfaatkan sehingga hanya terbuang menjadi limbah berupa sabut kelapa muda.

Sabut kelapa adalah salah satu biomassa yang mudah didapatkan dan merupakan hasil samping dari limbah pertanian. Komposisi sabut dalam buah kelapa sekitar 35% dari total berat keseluruhan buah kelapa. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus dengan masing-masing berjumlah 75% dan 25% yang saling berkaitan.

Sabut kelapa muda dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket arang (Pradana, 2015), pulp (Jayanti, 2010) dan asap cair (Pamori *et al.*, 2015). Hasil penelitian pembuatan asap cair kasar (sebelum didestilasi) dari sabut kelapa muda dengan kadar air yang berbeda oleh Pamori *et al.* (2015),

diketahui bahwa perlakuan terbaik dari parameter yang telah diuji yaitu pada perlakuan kadar air sabut kelapa sebesar 20%.

Asap cair (*liquid smoke*) merupakan salah satu bahan cairan yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan baik pangan maupun non pangan. Asap cair adalah larutan hasil kondensasi dari pembakaran bahan baku yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin sehingga banyak mengandung senyawa yang bersifat sebagai antimikroba dan antioksidan seperti senyawa asam organik dan turunannya (Hendra *et al.*, 2013).

Perbedaan suhu destilasi yang berbeda pada saat pemurnian dapat mempengaruhi komposisi kimia asap cair, sehingga dengan adanya perbedaan tersebut dapat ditentukan kualitas masing-masing asap cair yang dihasilkan, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Fachraniah *et al.*, 2009) mengenai asap cair peningkatan kualitas asap cair dengan distilasi dari serbuk kayu gergajian. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik asap cair sebelum dan sesudah destilasi. Indeks bias menjadi lebih kecil, pH makin rendah, konsentrasi asam makin pekat, warna makin jernih dan aroma asap makin kuat. Variasi temperatur destilasi menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur maka pH makin rendah, sedangkan densiti dan konsentrasi asam semakin tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan mutu asap cair terbaik dari sabut kelapa muda dengan perlakuan suhu destilasi yang berbeda, dan memenuhi SNI nomor 01-2725-2009

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

METODOLOGI

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah sabut kelapa muda didapat dari penjual es kelapa muda di Jalan Garuda Sakti km 2. Bahan yang lain digunakan adalah etanol 95%, akuades, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 35%, Na_2CO_3 35%, indikator fenolphthalein, NaOH 0,1 N, *Nutrien Broth*, *Nutrien Agar*, Aluminium foil, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan larutan buffer.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaan suhu destilasi asap cair. Perlakuan dalam penelitian ini adalah SD₁ (suhu destilasi 100°C), SD₂ (suhu destilasi 150°C), SD₃ (suhu destilasi 200°C) dan SD₄ (suhu destilasi 250°C). Parameter yang diamati adalah rendemen, pH, total asam, kadar fenol, dan uji antibakteri. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Persiapan sabut kelapa

Sabut kelapa muda dipisahkan dari tempurung yang menempel pada sabut dan dipotong kecil-kecil. Sabut kelapa yang masih basah kemudian dikeringkan dengan cahaya matahari selama satu minggu sehingga diperoleh kadar air 20%.

Pembuatan asap cair

Pembuatan asap cair mengacu pada Darmadji (2002). Sabut kelapa muda dikecilkan ukuran dan dikeringkan hingga kadar air 20%. Sabut kering kemudian dibakar dengan alat pirolisis dengan suhu lebih kurang 280°C hingga diperoleh asap cair.

Pemurnian asap cair

Pemurnian asap cair dilakukan dengan cara destilasi. Asap cair dimasukkan sebanyak 100 ml ke dalam labu destilasi, dipanaskan menggunakan pemanas listrik. Proses destilasi ini dilakukan untuk mengambil seluruh fraksi dan diatur pada berbagai suhu dimulai suhu awal 100°C sampai dengan suhu maksimum 250°C sesuai perlakuan. Suhu yang ditera adalah suhu asap cair dalam labu destilasi yang diukur menggunakan termometer. Uap yang terbentuk melewati ke dalam pendingin balik (*condensor*) dan ditampung ke dalam sebuah wadah. (Luditama, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat

Rata-rata pH, kadar asam, dan komposisi % area fenol, setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pH, kadar asam dan komposisi % area fenol asap cair

Parameter pengamatan	Perlakuan			
	AC ₀	AC ₁	AC ₂	AC ₃
pH	2,62 ^a	2,55 ^{bc}	2,52 ^b	2,42 ^c
total asam	1,132 ^a	1,151 ^b	1,158 ^b	1,173 ^c
Komposisi % area fenol	52,55	53,80	64,06	54,81

Ket: angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Nilai pH

Tabel 1 menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) asap cair berbeda nyata pada setiap perlakuan, dimana semakin tinggi suhu destilasi semakin rendah pula pH. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa asam asetat dan fenol yang terus meningkat selama proses pemurnian. Semakin tinggi suhu pada saat proses destilasi, maka kandungan asam dalam asap cair semakin tinggi karena suhu titik didih asam sudah tercapai dengan bertambah suhu destilasi. Semakin tinggi kadar total fenol dalam asap cair maka nilai pH-nya semakin rendah atau bersifat asam.

Hasil penelitian asap cair yang diperoleh pada destilasi sabut kelapa muda yaitu pH tertinggi terdapat pada perlakuan SD₁ (suhu destilasi 100°C) yaitu pH 2,62, sedangkan nilai pH asap cair terendah terdapat pada perlakuan SD₄ (suhu destilasi 250°C) yaitu pH 2,42. Nilai pH yang tinggi pada SD₁ (suhu destilasi 100°C) disebabkan karena masih dibawah suhu titik didih asam dan memiliki kadar air yang cukup tinggi. Pada suhu perlakuan SD₄ (suhu destilasi 250°C) diperoleh nilai pH yang rendah karena suhu diatas titik didih sehingga asam yang diperoleh terkandung tinggi. Hasil penelitian mendekati pendapat Noor *et al.* (2014) menunjukkan bahwa asap cair pada suhu destilasi 100-125°C memiliki keasaman yang lebih tinggi karena fraksi asap cair mengandung asam asetat yang memiliki titik didih 118°C dan asam butanoat yang memiliki titik didih 122°C memiliki pH sekitar 1,76-2,97 dan Widiya *et al.* (2013) menyatakan dimana nilai pH dari asap cair hasil destilasi semakin meningkat dengan bertambahnya suhu destilasi, dengan nilai pH 3,6-4,1.

Asap cair dari sabut kelapa dengan perlakuan suhu destilasi

diperoleh nilai rata-rata pH asap cair berkisar antara 2,42-2,62. Secara keseluruhan pH asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar mutu asap cair berdasarkan jenis uji dan jenis mutu SNI-2009. Menurut SNI 01-2725-2009, bahwa kisaran nilai pH yang baik pada asap cair adalah 1,5-3.

Total asam

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai total asam meningkat seiring dengan bertambahnya suhu destilasi. Total asam tertitiasi asap cair pada penelitian ini berkisar dari 1,132-1,173%. Total asam tertitiasi paling rendah adalah asap cair SD₁ (suhu destilasi sabut kelapa muda 100°C) yaitu 1,132%, sedangkan total asam tertitiasi tertinggi adalah pada perlakuan SD₄ (suhu destilasi sabut kelapa muda 250°C) yaitu 1,173%.

Peningkatan total asam pada asap cair disebabkan oleh suhu destilasi yang diberikan semakin tinggi sehingga semakin banyak asam yang terikut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Luditama (2006) isolasi dan pemurnian asap cair berbahan dasar tempurung dan sabut kelapa secara pirolisis dan destilasi. Nilai kadar asam menunjukkan kadar asam yang semakin tinggi (semakin asam) seiring dengan peningkatan suhu destilasi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kadar asam asap cair berkisar 1,132 -1,173%. Beberapa penelitian sebelumnya memperoleh kandungan asam sebanyak 0,56-8,73% oleh Andini (2015) dengan suhu destilasi 90°C, dan 4,45 oleh Luditama (2006) dengan suhu destilasi 100°C. Perbedaan ini disebabkan oleh ada perbedaan suhu pada pirolisis maupun suhu destilasi yang digunakan. Secara keseluruhan kadar asam asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi

standar mutu asap cair berdasarkan jenis uji dan jenis mutu SNI 01-2725-2009 bahwa kisaran nilai kadar asam yang baik pada asap cair adalah 4,5-15.

Kadar fenol

Penentuan kadar fenol dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectra*. Campuran senyawa yang dilewatkan pada kromatografi gas akan terpisah menjadi komponen-komponen individual. Hasil *Gas Chromatography Mass Spectra* menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan pada proses destilasi sabut kelapa muda dengan suhu destilasi yang berbeda diperoleh kadar fenol berupa komposisi (% area) fenol asap cair yang berbeda.

Tabel 1 menunjukkan bahwa komposisi (% area) asap cair hasil destilasi menggunakan *Gas Chromatography - Mass Spectra* menunjukkan bahwa untuk masing-masing sampel, suhu destilasi mampu menghasilkan komposisi (% area) fenol yang berbeda. Secara deskriptif dapat dilihat bahwa komposisi (% area) fenol cenderung semakin besar seiring dengan peningkatan suhu destilasi tetapi pada suhu destilasi 250°C mengalami penurunan. Menurunnya hasil komposisi fenol pada suhu 250°C bisa disebabkan karena fenol dengan rantai pendek akan lebih cepat menguap daripada fenol rantai panjang (Darmadji, 2002), sehingga diperkirakan yang menguap pada suhu 250°C merupakan senyawa fenol rantai pendek, sedangkan yang menguap pada suhu 100°C, 150°C dan 200°C merupakan senyawa fenol dengan rantai yang lebih panjang. Hal ini dikarenakan asap cair tersusun dari berbagai macam senyawa fenol dengan titik didih yang bervariasi. Senyawa fenol yang didapat dari hasil analisis *Gas Chromatography*

- *Mass Spectra* pada asap cair tersebut adalah fenol, *2-methyl fenol*, *4-methyl fenol* dan *4-methoxy fenol*.

Asap cair yang diperoleh dari suhu destilasi yang berbeda memiliki komposisi fenol berbeda. Bertambah tingginya suhu destilasi yang dilakukan pada asap cair dari sabut kelapa muda mempengaruhi komposisi (% area) fenol yang dihasilkan. Dari hasil pengukuran komposisi (% area) fenol dari asap cair, didapatkan hasil bahwa yang memiliki komposisi (% area) fenol paling tinggi adalah asap cair dengan suhu destilasi 150-200°C. Hal ini terjadi karena senyawa fenol, yang merupakan komponen dominan pada asap cair memiliki titik didih 181,8°C. Senyawa kimia dominan yang keberadaannya selalu ada pada ketika asap cair hasil pirolisis dan hasil permurnian dengan proses destilasi adalah asam asetat dan fenol. Senyawa fenol dan asam asetat ini sangat berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroba.

Tabel 1 menunjukkan bahwa komposisi (% area) fenol asap cair berkisar antara 52,55-64,06%. Kadar fenol ini jauh berbeda dengan Standar Secara fenol asap cair yang dihasilkan pada penelitian ini berdasarkan jenis uji dan jenis mutu SNI-2009. Menurut SNI nomor 01-2725-2009, bahwa kisaran nilai kadar fenol yang baik pada asap cair adalah 4,6-15%.

Aktivitas antibakteri

Rata-rata uji antibakteri asap cair terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dengan 3 pengenceran 0 kali (100%), 10 kali (10%), 2 kali (50%) dapat dilihat pada Tabel 2,3 dan 4.

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Tabel 2. Aktivitas antibakteri pengenceran 0 kali (100%)

Perlakuan	Zona bening (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
SD ₁ (Suhu destilasi 100°C)	7,58	13,53
SD ₂ (Suhu destilasi 150°C)	7,11	13,52
SD ₃ (Suhu destilasi 200°C)	7,60	13,57
SD ₄ (Suhu destilasi 250°C)	7,12	14,75

Tabel 2 menunjukkan bahwa uji antibakteri pada pengenceran 0 kali (100%) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* berbeda tidak nyata dengan bertambahnya suhu destilasi asap cair. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai luas zona bening yang dihasilkan terhadap *Escherichia coli* sebesar 7,11-7,60 mm dan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai luas zona bening 13,52-14,75 mm.

Antibakteri asap cair berhubungan dengan kandungan fenol. Menurut Anggraini dan Yuningsih

(2013), dua senyawa utama dalam asap cair yang diketahui mempunyai efek bakterisidal/bakteriostatik adalah fenol. Selain itu, nilai zona bening *Staphylococcus aureus* memiliki struktur dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan *Escherichia coli* yang lebih kompleks sehingga dinding sel *Staphylococcus aureus* lebih mudah dirusak oleh senyawa antibakteri.

Tabel 3. Aktivitas antibakteri pengenceran 10 kali (10%)

Perlakuan	Zona bening (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
SD ₁ (suhu destilasi 100°C)	3,22	4,50
SD ₂ (suhu destilasi 150°C)	2,06	3,73
SD ₃ (suhu destilasi 200°C)	3,22	4,47
SD ₄ (suhu destilasi 250°C)	2,86	5,32

Tabel 3 menunjukkan bahwa uji antibakteri pada pengenceran 10 kali (10%) berbeda tidak nyata pada terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan bertambahnya suhu destilasi asap cair. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai luas zona bening yang dihasilkan terhadap *Escherichia coli* sebesar 2,06-3,22 mm dan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai luas zona bening asap cair sebesar 3,73-5,32 mm. Zona bening dapat menentukan aktivitas antibakteri asap cair dalam

pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Nilai zona bening yang terbentuk pada pengenceran 10 kali (10%) diperoleh hasil lebih rendah dibandingkan nilai zona bening pada pengenceran 0 kali (100%). Hal ini disebabkan karena faktor pengenceran mempengaruhi jumlah mikrobia/antibakteri. Semakin tinggi pengenceran maka akan mengurangi jumlah mikrobio/bakteri pada bahan, sehingga zona bening yang terbentuk juga semakin kecil.

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Tabel 4. aktivitas antibakteri pengenceran 50 kali (2%)

Perlakuan	Zona bening (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
SD ₁ (suhu destilasi 100°C)	1,00	3,07 ^{ab}
SD ₂ (suhu destilasi 150°C)	0,58	1,93 ^a
SD ₃ (suhu destilasi 200°C)	1,30	3,51 ^b
SD ₄ (suhu destilasi 250°C)	1,17	4,12 ^b

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5% untuk *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4 menunjukkan bahwa uji antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada pengenceran 50 kali (2%) berbeda tidak nyata dengan bertambahnya suhu destilasi asap cair, sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa uji antibakteri pada pengenceran 50 kali (2%) berbeda nyata dengan bertambahnya suhu destilasi asap cair. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* diperoleh zona bening terkecil ditunjukkan oleh SD₂ dengan suhu destilasi 150°C yaitu sebesar 1,93 mm dan nilai uji antibakteri terbesar ditunjukkan oleh perlakuan SD₄ dengan suhu destilasi 250°C yaitu sebesar 4,12 mm.

Tabel 4 menunjukkan ada perbedaan luas zona bening yang terbentuk diperoleh berbeda tidak nyata asap cair terhadap bakteri *Escherichia coli* sedangkan *Staphylococcus aureus* diperoleh berbeda nyata. Hal ini disebabkan bakteri *Escherichia coli* memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Jawetz *et al.* (2007), *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif yang resisten terhadap beberapa antibakteri karena memiliki tiga lapisan dinding sel sehingga beberapa senyawa tidak mampu merusak jaringan dari dinding sel bakteri *Escherichia coli*. Struktur sel bakteri merupakan target utama pada mekanisme kerja antibakteri. Mekanisme kerja antibakteri adalah

menyerang sitoplasma, menghilangkan dan kestabilan pada proton dan elektron dan koagulasi pada komponen penyusun. Sehingga luas zona bening pada bakteri *Escherichia coli* lebih rendah dibandingkan dengan luas zona bening pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Asap cair yang didestilasi suhu 200°C memiliki sifat antibakteri yang lebih baik dari pada asap cair yang didestilasi suhu 100°C, 150°C dan 250°C karena memiliki kandungan fenol yang lebih tinggi dan nilai pH yang rendah. Menurut Yatagai (2004) dalam Pujilestari (2010), bahwa pH asap cair yang baik berkisar antara 1,5-3,7. Hal dikarenakan pada kondisi pH yang rendah mikroba yang berspora tidak dapat hidup dan berkembang baik sehingga dapat berperan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Hal ini disebabkan pertumbuhan bakteri pada zona bening yang terbentuk berasal dari senyawa fenol pada asap cair karena pada fenol juga merusak membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran membran yang memungkinkan ion organik nukleotida dan asam amino ikut keluar sel, sehingga akan mengganggu pertumbuhan bakteri dan dapat juga menyebabkan kematian bakteri maka dari itu yang terjadi pada pengujian antibakteri yang diperoleh zona bening dari asap cair.

Pengamatan antibakteri diperoleh adanya tinggi dan kecilnya terhadap pengukuran diameter zona bening disebabkan adanya fluktuasi diameter zona hambat (bening) tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor seperti tingkat resistensi mikroorganisme, lama penyimpanan dan temperatur (Harlis dan Wahyuni, 2008 dalam Marsono *et al.*, 2017). Selain itu menurut Saraswati (2011) faktor lain yang memengaruhi diameter zona hambat adalah ukuran petri, kedalaman medium agar, pemberian jarak pada cakram antibiotik, ukuran petri yang tidak seragam maka akan memengaruhi diameter zona hambat, serta pemberian jarak pada cakram juga dapat mempengaruhi zona hambat.

KESIMPULAN

Perbedaan suhu destilasi asap cair berbeda nyata terhadap pH, total asam, namun tidak berbeda nyata terhadap aktivitas antibakteri. Perlakuan terpilih dari penelitian yaitu perlakuan SD₃ dengan suhu destilasi 200°C yang memiliki derajat keasaman 2,52%, total asam 1,158%, kadar fenol 64,06%, aktivitas antibakteri terhadap *Eschericia coli E. coli* 7,60 mm, dan *Staphylococcus aureus* 13,57 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, S.P.A. dan S Yuniningsih. 2013. Liquid smoke purification process for benzo (A) pyrene levels lowering on food safety. *Journal of Agriculture and Food. Technology*. 3(12): 1-4.
- Andini, M. 2015. Parameter Utama Asap Cair untuk Standar Nasional Indonesia, Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-2725-2009, Ikan Asap persyaratan mutu dan keamanan pangan – Bagian1: Spesifikasi. Jakarta.
- Darmadji, P. 2002. Optimasi proses pemurnian asap cair dengan metode redistilasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 13(3): 267-271.
- Fachraniah, E.F.Zahra, dan Z. Rahmi. 2009. Peningkatan kualitas asap cair dengan distilasi. *Journal Of Science And Technology*. 7(14): 1-11.
- Hendra D., T.K. Waluyo, dan A. Sokaandi. 2013. Karakterisasi dan pemanfaatan asap cair dari tempurung buah bintaro (*Carbera mangbas* Linn.) sebagai koagulan getah karet. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 32(1): 27-35.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 2007. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 23. Nugroho, Edi dan Maulany, R. F., Penerjemah: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Jayanti C. D. 2018. Pembuatan Pulp dari Limbah Sabut Kelapa Muda dengan Metode Organosolv menggunakan Pemanas Microwave. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Luditama, C. 2006. Isolasi dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung dan Sabut Kelapa secara Pirolisis dan Destilasi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Marsono, O, S.T.E. Susilorini dan P. Surjowardojo. 2017. Pengaruh lama penyimpanan dekok daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap aktivistas dan daya hambat bakteri *Streptococcus agalataiae* penyebab matitis pada sapi merah. Ilmu dan teknologi hasil ternak. 12(1): 47-60.
- Noor, E., C. Luditama, dan G. Pari. 2014. Isolasi dan pemurnian asap cair berbahan dasar tempurung dan sabut kelapa secara pirolisis dan destilasi. prosiding konferensi nasional kelapa VIII. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor. Bogor : 93-102.
- Pamori, R., R. Efendi, dan F. Restuhadi. 2015. Karakteristik asap cair dari proses pirolisis limbah sabut kelapa muda. *Jurnal sagu*. 14(2): 43-50.
- Pradana, N. 2015. Pemanfaatan limbah sabut dan tempurung kelapa muda (*Cocos nucifera*) sebagai bahan baku briket arang. Karya Ilmiah. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Samarinda.
- Pujilestari, T. 2010. Analisa Sifat Fisiko Kimia dan Anti Bakteri Asap Cair Cangka Kelapa Sawit untuk Pengawet Pangan. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 4 (8): 1-8.
- Widiya, Idral, dan Zutiniar. 2013. Pengaruh suhu dan waktu destilasi terhadap komposisi kimia asap cair dari kulit durian. *Jurnal Online Mahasiswa*. 1(1): 1-13.