

AKTIVITAS PENGAWET ALAMI *ETHYL LACTATE* PADA IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*)

Umar Faruq Muttaqin^{1,*}, Dian Marini¹, Nasyatal Ula Hawa Hazuwa², Dante Alighiri¹,
Willy Tirza Eden¹

¹Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

²Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

*Corresponding author : faruqu2234@gmail.com, +6285950543330

ABSTRAK

Ikan Tongkol adalah bahan pangan yang mengandung gizi tinggi namun mudah mengalami proses pembusukan, sebagai usaha mencegah pembusukan, nelayan menggunakan pengawet sintesis formaldehyde (formalin). Formalin merupakan bahan yang berbahaya bagi tubuh manusia karena dapat menimbulkan iritasi, alergi, dan bersifat karsinogenik.

Penelitian ini mengkaji tentang pengawetan alami pada ikan tongkol dengan etil laktat dari limbah ampas tebu. Limbah ampas tebu digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asam laktat dari selulosa dan etil laktat. Selulosa diperoleh dengan cara hidrolisis menggunakan larutan H₂SO₄ 2,2% selama 6 jam pada suhu 121°C. Hasil isolasi didapatkan selulosa sebesar 30,2%. Selulosa selanjutnya dihidrolisis untuk mendapatkan glukosa. Glukosa yang diperoleh difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus sp.* selama 10 hari pada suhu 35°C untuk menghasilkan asam laktat dengan konsentrasi 88%. Asam laktat diesterifikasi lebih lanjut menggunakan metode refluks pada suhu 80°C-89°C selama 3 jam dengan katalis H₂SO₄. Produk yang dihasilkan dianalisis dengan FTIR. Karakteristik asam laktat dibuktikan dengan keberadaan serapan gugus karboksilat yang kuat di bilangan gelombang 1725,62 cm⁻¹, sedangkan karakteristik etil laktat ditunjukkan dengan keberadaan serapan gugus ester pada bilangan gelombang 1581,96 cm⁻¹.

Pengawet alami ikan tongkol etil laktat ini dibuat dengan variasi kadar antara 0,5% hingga 5% dengan pelarut akuades dan penambahan *propylen glycol* sebagai emulsifier. Etil laktat diaplikasikan dengan cara disemprotkan dan dibiarkan. Aktivitas *ethyl lactate* sebagai pengawet ikan tongkol adalah pada konsentrasi 3% dengan hasil ikan mulai mengalami perubahan warna, rasa dan bau setelah dibiarkan di ruang terbuka selama 15 jam.

Kata Kunci: *ethyl lactate*, ikan tongkol, pengawet alami

PENDAHULUAN

Pengawet merupakan suatu zat yang mampu mencegah kerusakan makanan dari segi rasa, warna dan bau karena dapat menghambat, menekan, maupun mengurangi tumbuhnya bakteri perusak (Supardi dan Sukamto, 1999). Pengawetan makanan dapat menggunakan bahan alami maupun sintesis. Pada umumnya pengawet sintesis yang lebih banyak digunakan adalah formalin karena akivitasnya yang baik dan harga yang lebih murah (Wikanta, 2010). Penggunaan formalin jangka panjang akan menimbulkan iritasi dan rasa terbakar pada mulut dan esofagus, alergi, karsinogenik, mutagen (menyebabkan perubahan fungsi sel /jaringan hati, ginjal, usus, lambung), dan ulkus pada gastro intestinal (Kartikaningsih, 2008).

Berdasarkan uraian diatas mengenai bahaya efek samping yang ditimbulkan oleh pengawet ikan dari formalin dimana akan berdampak buruk bagi masyarakat Indonesia, maka dibutuhkan pengawet alami alternatif. Bahan pengawet alternatif yang dapat digunakan untuk mengawetkan ikan salah satunya menggunakan tebu (*Saccharum sp.*).

Komponen utama tebu adalah selulosa (Cheung dan Anderson, 1997). Selulosa merupakan karbohidrat yang disintesis oleh tumbuhan dan menempati sebagian besar komponen penyusun struktur tanaman. Jumlah selulosa di alam dapat dibilang sangat melimpah dari sisa tumbuhan ataupun dari limbah industri gula. Saat ini ampas tebu belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah ampas tebu yang

dihasilkan pabrik gula di Indonesia (PT Perkebunan Nusantara / PTPN) maupun swasta meningkat dari tahun ke tahun. Produksi tebu nasional adalah 33 juta ton/tahun dan hingga sekarang terdapat 58 pabrik gula dengan kapasitas giling total 195.622 ton tebu per hari (TTH). P3GI pada 2010 menunjukkan terdapat 15 perusahaan yakni 62 pabrik gula dengan jumlah tebu yang digiling 29,911 juta ton (Hermiati, *et al.* 2010). Jika limbah ampas tebu ini tidak dimanfaatkan dengan baik tentu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Diketahui bahwa ampas tebu mengandung air 48-52%, gula rata-rata 3,3% dan serat rata-rata 47,7%. Ampas tebu memiliki 3 komponen utama yaitu lignin, selulosa dan hemiselulosa. Ketiganya membentuk suatu ikatan kimia kompleks yang menjadi bahan dasar dinding sel tumbuhan (Pedjiadi, 1994).

METODE PENELITIAN

Persiapan sampel ampas tebu

Seratus gram ampas tebu digiling dengan *blender* hingga menjadi bubuk, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Serbuk kering diekstrak dengan n-heksan dan etanol pada suhu 60°C selama 6 jam.

Hidrolisis glukosa

Sampel ampas tebu dihidrolisis dengan asam sulfat 2,2% pada temperatur 121°C. Prosedur selanjutnya dilakukan dengan metode *multistage pulping* (Sumartono *et al.*, 2015) untuk mengisolasi selulosa. Selulosa yang didapat, dihidrolisis pada labu Kjeldahl pada suhu 55°C selama 1 jam.

Sintesis Etil Laktat

Glukosa dari proses sebelumnya difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus sp.* pada suhu 25°C selama 10 hari guna menghasilkan asam laktat.

Asam laktat diesterifikasi proses kopleng dengan etanol absolut dengan asam laktat : etanol (2 : 3) dan H₂SO₄ pekat sebagai katalis, kemudian hasilnya dimurnikan dengan metode distilasi fraksinasi selama 3 jam.

Pengujian Aktivitas etil laktat

Aktivitas etil laktat sebagai pengawet ikan tongkol dilakukan dengan variasi kadar etil laktat 0,5% ;1% ;1,5% ;2% ;2,5% ;3%

;3,5% ;4% ;4,5% ;5% menggunakan indikator organoleptik.

BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

Bahan yang digunakan antara lain ampas tebu, bakteri *Lactobacillus sp.*, akuades, gas nitrogen, Ikan Tongkol, HCl, H₂SO₄, NaOH, kertas saring, etanol 96%, Na₂S₂O₃.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *blender*, neraca analitik, labu leher tiga, labu Kjeldahl, termometer, oven, desikator, labu ukur, pendingin balik, *magnetic stirrer*, *hot plate*, autoklaf, inkubator, FTIR, dan pH meter.

HASIL PENELITIAN

Persiapan Sampel Ampas Tebu

Secara garis besar ampas tebu hasil pengolahan gula dicuci hingga bersih menggunakan air. Ampas tebu dijemur di bawah sinar matahari selama 6 hari hingga kering untuk mencegah timbulnya jamur. Ampas tebu dihaluskan menggunakan *blender* hingga membentuk serbuk yang memiliki kadar air sebesar 11,35% (b/b).

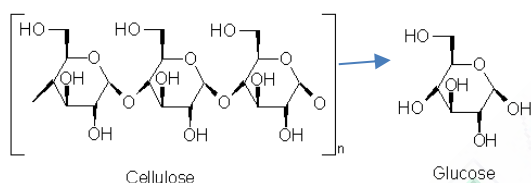
Hidrolisis

Campuran ampas tebu dengan n-heksan : etanol (2:1) direfluks selama 6 jam. Campuran dibiarkan dingin kemudian disaring. Ampas tebu hasil penyaringan dikeringkan pada suhu kamar, dan dihidrolisis menggunakan asam sulfat 2,2% pada temperatur 121°C dengan autoklaf. Pada tahap ini terjadi proses perubahan lignin menjadi selulosa.

Ampas tebu hasil pengolahan dicampur dengan asam nitrat 3,5% (mengandung 40 mg natrium nitrit) sebanyak 400 mL dalam *Beaker glass*. Campuran di dalam wadah tersebut direndam dalam *waterbath* selama 2 jam pada suhu 90°C. Selanjutnya bagian yang tidak larut dipisahkan dengan penyaringan dan residu yang diperoleh dicuci dengan akuades. Residu direndam ke dalam 300 mL larutan yang mengandung natrium hidroksida dan natrium sulfit masing-masing sebanyak 2% b/v pada suhu 50°C selama 1 jam. Residu didapatkan setelah dilakukan pencucian dan penyaringan kembali. Residu tersebut dilakukan proses *bleaching* dengan mencampurkannya ke dalam 200 mL campuran air dan kalsium

hipoklorit 3,5% (perbandingan air dengan kalsium hipoklorit sebesar 1 : 1). Campuran tersebut diaduk selama 30 menit lalu disaring dan dicuci. Residu yang diperoleh dari penyaringan, ditambahkan 200 mL natrium hidroksida 17,5% b/v, kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit. Residu selulosa diperoleh setelah disaring dan dicuci.

Selulosa kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 1 jam. Selulosa murni kering yang didapatkan adalah 30,2% (b/b) dan disimpan di dalam desikator. Selulosa selanjutnya dihidrolisis menggunakan asam sulfat pekat untuk menghasilkan glukosa.



Fermentasi Glukosa

Proses fermentasi glukosa ini dilakukan dengan tujuan untuk mengubah glukosa menjadi asam laktat. Fermentasi glukosa menjadi asam laktat dilakukan dengan bantuan bakteri anaerob *Lactobacillus sp.* Biakan murni bakteri *Lactobacillus sp.* diambil sebanyak 1 ose dimasukkan ke dalam MRSB, diinkubasi selama 3 x 24 jam dalam inkubator suhu 37°C. Glukosa hasil hidrolisis pada tahap sebelumnya diinokulasi dengan bakteri *Lactobacillus sp.* sebanyak 5% dari volume glukosa yang telah dihidrolisis sambil diaduk-aduk sampai larut, kemudian diinkubasi pada suhu 25°C selama 10 hari. Pemeriksaan asam laktat secara kuantitatif dilakukan dengan menimbang 10 mL sampel ke dalam erlenmeyer, lalu diencerkan dengan 50 mL aquades dan ditambah indikator *phenolphthalein* (pp) sebanyak 3 tetes. Asam laktat dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,05 N hingga menjadi merah muda. Kadar asam laktat dapat dihitung dengan persamaan menurut Ardiyawati, dkk, 2015.

Kadar asam laktat (%) =

$$\frac{\text{Volume NaOH} \times \text{Normalitas NaOH} \times 100\%}{\text{Berat Sampel (gram)}}$$

Asam laktat yang telah diperoleh selanjutnya didehidrasi menggunakan Na_2SO_4 beberapa tetes. Dehidrasi asam laktat digunakan untuk mengurangi jumlah air yang terkandung dalam asam laktat, sehingga diperoleh asam laktat dengan konsentrasi 88%. Gugus fungsional asam laktat dikarakterisasi menggunakan FTIR yang menunjukkan serapan kuat pada bilangan gelombang 1725,62 cm^{-1} terdeteksi sebagai gugus karboksilat.

Esterifikasi Asam Laktat Menjadi Etil Laktat

Esterifikasi merupakan reaksi perubahan asam karboksilat dan alkohol menjadi suatu ester dengan bantuan katalis asam. Gugus $-\text{COOH}$ pada asam karboksilat akan diubah menjadi gugus $-\text{COOR}$ dengan adanya gugus $-\text{R}$. Sejumlah 150 mL etanol absolut, 100 mL asam laktat, dan 20 mL H_2SO_4 pekat dimasukkan ke dalam labu leher tiga dengan metode *dropwise reaction*. Reaksi tersebut berjalan selama 3 jam pada suhu 80-89°C.

Distilasi Fraksinasi Etil Laktat

Distilasi fraksinasi merupakan proses pemisahan senyawa – senyawa kimia berdasarkan perbedaan titik didih. Tahap ini memisahkan etil laktat dari komponen-komponen lainnya. *Crude ethyl laktat* didistilasi pada suhu 85°C dengan pengurangan tekanan selama 3 jam. Berdasarkan proses tersebut diperoleh tiga fraksi dan residu. Etil laktat hasil fraksinasi dikarakterisasi dengan FTIR dengan hasil terdapat serapan pada bilangan gelombang 1581,96 cm^{-1} terdeteksi sebagai gugus ester.

Pengujian Aktivitas Pengawetan

Nilai aktivitas pengawetan ikan tongkol diukur dengan tingkat rata-rata kerusakan ikan setelah dicelupkan pada larutan etil laktat selama 5 menit dan dibiarkan pada temperatur ruang selama 24 jam. Hasil pengujian didapatkan bahwa ikan tongkol yang dicelupkan pada larutan kontrol (0%) hanya bertahan selama 3-4 jam sebelum warna, rasa, dan baunya berubah. Ikan tongkol yang dicelupkan pada konsentrasi 3% mampu bertahan hingga 15 jam sebelum mengalami kerusakan, sedangkan

pada konsentrasi diatas 3%, ikan tongkol mengalami perubahan bau karena etil laktat memiliki aroma yang khas.

KESIMPULAN

Pengawet alami *ethyl lactate* dapat disintesis dari ampas tebu setelah mengalami proses hidrolisis, fermentasi, esterifikasi dan purifikasi. Hasil hidrolisis ampas tebu diperoleh selulosa sebesar 30,2% (b/b). Asam laktat yang diperoleh dari hasil fermentasi glukosa sebesar 88%. Aktivitas etil laktat sebagai ikan tongkol efektif pada konsentrasi 3% dengan durasi selama 15 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Dirjen Belmawa) Kemenristekdikti atas dukungan kegiatan dan pembiayaan melalui Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian Eksakta (PKM-PE) Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Anna Poedjiadi. 1994. *Dasar-dasar Biokimiawi*. Jakarta: Universitas Indonesia. 390-394.
- Ardiyawati, Y. dan N.H. Fithriyah. 2015. *Pengaruh waktu inkubasi terhadap kadar asam laktat dalam pembuatan fruitghurt dari kulit buah semangka*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Jakarta. ISSN : 2407-1846.
- Cheung, S. W., & Anderson, B. C. (1997). *Laboratory investigation of ethanol*

production from municipal primary wastewatersolids. Bioresource Technology, 59, 81-96.

- Hermiati, dkk. 2010. *Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu untuk Produksi Bioetanol*. Jurnal Litbang Pertanian 29(4). Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Kartikaningsih, H. 2008. *Pengaruh Paparan Berulang Ikan Berformalin Terhadap Kerusakan Hati dan Ginjal Mencit (Mus musculus) Sebagai Media Pembelajaran Keamanan Pangan*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: PSSJ Pendidikan Biologi Pascasarjana UM.
- P3GI. 2010. *Laporan Produksi Giling Tahun 2009 PTPN/PT Gula di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), Pasuruan.
- Sumartono dkk. 2015. *Potential Analysis Production and Reproduction Goats Etawa Grade (PE) in East Java*. Dissertation Faculty of Animal Husbandry Graduate Program Brawijaya University in Malang
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung: Alumni.
- Wikanta, W. 2010. *Persepsi Masyarakat Tentang Penggunaan Formalin Dalam Bahan Makanan dan Pelaksanaan Pendidikan Gizi dan Keamanan Pangan Di Kota Sidoarjo*. Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UM Metro. 1(2): 110-121.