

PENGGUNAAN ETANOL HASIL PENGOLAHAN SAMPAH PASAR BUAH SEBAGAI ANTISEPTIK UNTUK MENURUNKAN ANGKA KUMAN USAP TANGAN

Sarjito Eko Windarso*, Sigid Sudaryanto**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: windiarsa@gmail.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

Decayed and rotten fruits still contain amyllum (carbohydrate) and glucose (sugar) which can be converted into ethanol by fermentation process which is followed by distillation. The ethanol furthermore can be used as antiseptic and ingredient for hand washing and hand cleansing. To know the ability of the ethanol in reducing hand swab microbe number, an experiment which was employing post-test only with control group design was conducted and comparing two ethanol concentrations. The fruit waste processed in this study were obtained from the main fruit market in Gamping, Sleman, while the examination of amyllum and glucose concentration, as well as the examination of hand microbe number, were conducted in the health laboratory office of Yogyakarta Province. Descriptively, the hand microbe number yielded from both ethanol concentrations were lower than that from control group which were not washed and cleansed. The microbe number from the hands which were washed by 90 % and 100 % ethanol were 44,90 % and 79,68 % lower in average, compared with those in the control group. However, the mann-whitney non-parametric statistical test showed that only the microbe numbers between control group and the 100 % ethanol concentration group which was significantly different (p value=0,040).

Keywords : ethanol, rotten fruits processing, hand microbe number

Intisari

Buah-buahan yang rusak dan membusuk masih mengandung amilum (karbohidrat) dan glukosa (gula) yang dapat dirubah menjadi etanol melalui proses fermentasi yang dilanjutkan dengan distilasi. Etanol tersebut selanjutnya dapat digunakan sebagai antiseptik dan juga bahan untuk mencuci atau membersihkan tangan. Untuk mengetahui kemampuan etanol hasil fermentasi tersebut dalam menurunkan angka kuman usap tangan, dilakukan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain post-test only with control group dengan menggunakan dua konsentrasi etanol. Buah-buahan rusak dan busuk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Pasar Induk Buah yang ada di Gamping, Sleman; sementara pemeriksaan kadar amilum dan glukosa serta angka kuman tangan dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi D. I. Yogyakarta. Secara deskriptif, terlihat bahwa angka kuman tangan yang dihasilkan dengan menggunakan ke dua konsentrasi etanol, lebih rendah dibandingkan dengan angka kuman dari tangan kelompok kontrol yang tidak dicuci dengan etanol. Secara deskriptif, etanol 90 % dan etanol 100 % menghasilkan rerata angka kuman 44,90 % dan 79,68 % lebih rendah dibandingkan dengan angka kuman dari kelompok kontrol. Namun, pengujian secara analitik dengan uji statistik parametrik mann-whitney menunjukkan bahwa hanya perbedaan angka kuman tangan antara etanol 100 % dan kontrol saja yang bermakna ($p = 0,040$).

Kata Kunci : etanol, pengolahan limbah buah, angka kuman tangan

PENDAHULUAN

Buah yang rusak, busuk atau tidak terjual di kios-kios buah ataupun di pasar buah, selama ini belum dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja. Buah-buahan yang rasanya manis seperti pisang, apel, nanas, semangka, dan melon, banyak mengandung glukosa (gula)

dan amilum (karbohidrat). Sebagai contoh kulit nenas, terkandung di dalamnya air sebanyak 81,72 %, serat kasar 20,87 %, amilum 17,53 %, protein 4,41 % dan glukosa 13,65 %¹⁾.

Volume buah rusak yang tidak dimanfaatkan ini jumlahnya cukup banyak. Dari Pasar Induk Gamping di Kabupaten Sleman tercatat bahwa setiap hari buah

rusak ini paling sedikit diangkut sebanyak tiga truk setiap pagi untuk dibuang. Padahal menurut Harahap²⁾, bahan-bahan yang mengandung substansi manis seperti sari buah tersebut merupakan bahan yang masih bermanfaat karena dapat diolah menjadi etanol.

Sampah pasar yang berupa buah rusak tersebut, karena masih mengandung amilum dan glukosa, dimungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan etanol melalui proses fermentasi³⁾ dan distilasi⁴⁾. Selanjutnya etanol yang dihasilkan tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, salah satunya sebagai antiseptik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan etanol yang dihasilkan dari distilasi fermentasi sampah buah dalam menurunkan angka kuman usap tangan.

METODA

Jenis penelitian yang digunakan adalah *experiment* dengan rancangan *post test only with control group design*, dimana kelompok perlakuan adalah tangan yang dicuci dengan etanol hasil distilasi dari fermentasi buah dari sampah pasar buah dengan konsentrasi 100 % dan 90 %, dan kelompok kontrol adalah tangan yang tidak dikenai tindakan cuci tangan.

Sampah buah yang digunakan untuk pembuatan etanol berasal dari buah-buahan sisa, baik yang rusak atau tidak terjual yang diambil dari Pasar Induk buah yang ada di Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman Provinsi D. I. Yogyakarta, sedangkan pengolahan sampah tersebut untuk difermentasi dan didistilasi dilaksanakan di Desa Sukunan, Banyuraden, Gamping, tidak jauh dari lokasi pasar induk

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan membuat perancangan alat fermentasi dan distilasi. Setelah peralatan selesai dibuat, dilakukan penyiapan bahan penelitian yang berupa sisa buah maupun buah rusak yang tidak terjual dari kios-kios buah. Buah yang diperoleh selanjutnya dibersihkan dari bagian-bagian yang keras seperti biji, yang

dapat mengganggu proses penghancuran di tahap selanjutnya, lalu kemudian ditimbang dan diperoleh berat buah seluruhnya sebanyak 60,5 kg.

Setelah itu, langkah berikutnya adalah buah diblender atau dihancurkan, dengan sebelumnya dicuci terlebih dahulu. Buah yang telah diblender selanjutnya disaring hingga diperoleh cairan seperti jus buah, yang dalam penelitian ini diperoleh volume sebanyak 40,5 liter.

Cairan jus bahan penelitian tersebut selanjutnya dimasukkan ke tabung fermentasi lalu diaduk-aduk agar homogen. Setelah homogen, jus tersebut diambil sebanyak tiga botol, masing-masing dengan volume 200 ml, untuk diperiksa kadar amilum dan glukosanya di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi D.I Yogyakarta. Selanjutnya jus buah di dalam tangki fermentasi dipasteurisasi pada suhu 85 °C selama 15 menit.

Jus buah bahan penelitian yang telah dipasteurisasi kemudian didinginkan dan setelahnya ditambahkan ragi sebanyak satu ons untuk setiap liter jus. Selanjutnya jus dieramkan selama seminggu dimana setiap pagi katup pembuangan gas di tangki dibuka untuk mencegah terjadinya ledakan.

Setelah waktu fermentasi terlewati, tahapan penelitian dilanjutkan dengan melakukan proses distilasi. Distilasi pertama dilakukan di tangki fermentasi dan uap hasil distilasi dipindahkan ke tangki distilasi ke dua. Setelah isi tangki distilasi pertama habis kemudian dilanjutkan dengan distilasi pada tangki yang ke dua. Dalam penelitian ini, etanol yang dihasilkan sebanyak 12,5 liter.

Hasil distilasi dari tangki kedua inilah yang selanjutnya digunakan sebagai antiseptik yang digunakan untuk mencuci tangan. Angka kuman usap tangan, baik pada kedua variasi konsentrasi etanol di kelompok perlakuan maupun di kelompok kontrol, selanjutnya diperiksa juga di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi D. I. Yogyakarta.

HASIL

Dari tahapan kegiatan pengumpulan buah sisa atau buah rusak, diketahui

bahwa jenis buah yang dominan adalah jeruk, mangga dan semangka. Selain itu terdapat pula jenis buah-buahan lain seperti apel, pear dan belimbing, namun dalam jumlah yang lebih sedikit.

Tabel 1.
Hasil pemeriksaan kandungan glukosa dan amilum jus buah bahan penelitian

Ulangan	Kandungan (%)	
	Glukosa	Amilum
I	1,06	1,10
II	1,01	1,22
III	0,99	1,01
Rata-rata	1,02	1,11

Tabel 2.
Hasil pemeriksaan angka kuman usap tangan kelompok-kelompok penelitian

No sampel	Angka kuman usap tangan (koloni/cm ²)		
	Kontrol	Etanol 90 %	Etanol 100 %
1	528	215	67
2	70	65	27
3	467	80	203
4	443	96	18
5	38	22	54
6	64	30	45
7	54	23	32
8	40	36	204
9	39	37	16
10	43	265	26
11	259	73	14
12	1716	265	7
13	48	38	14
14	62	35	69
15	234	236	38
Rata-rata	273,67	101,07	55,6

Hasil pemeriksaan kandungan glukosa dan amilum dari buah yang telah dihancurkan sebagai bahan penelitian tersebut disajikan dalam Tabel 1 di atas dan terlihat bahwa dari tiga kali ulangan pemeriksaan, kadar gula atau glukosa berkisar antara 0,99 % hingga 1,05 %,

dan kadar karbohidrat atau amilum berkisar antara 1,01 % hingga 1,22 %.

Selanjutnya, di Tabel 2 disajikan hasil pemeriksaan angka kuman usap tangan dengan menggunakan etanol hasil distilasi. Data yang disajikan pada tabel ini terlebih dahulu telah melalui proses *cleaning* dari data-data ekstrim yang menyimpang dari pola data yang dominan secara keseluruhan.

Data di Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 15 sampel, rerata angka kuman pada kelompok kontrol adalah sebesar 273,67 koloni/cm², sementara pada kelompok perlakuan dengan etanol hasil distilasi fermentasi dengan kadar 90 % sebesar 101,07 koloni/cm² dan pada kelompok perlakuan menggunakan etanol 100 % rerata angka kuman sebesar 55,6 koloni/cm².

Secara deskriptif, seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2, angka kuman usap tangan pada kelompok perlakuan, baik yang menggunakan etanol berkadar 90 % maupun berkadar 100 %, terlihat berbeda dibandingkan dengan angka kuman tangan pada kelompok kontrol. Untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan, digunakan uji statistik non-parametrik mann whitney karena berdasarkan pemeriksaan sebelumnya dengan uji kolmogorov-smirnov, data disimpulkan tidak terdistribusi secara normal.

Tabel 3.
Ringkasan uji statistik mann whitney

Perbandingan perlakuan	Nilai p	Kesimpulan
Etanol kadar 100 % dan etanol kadar 90 %	0,051	Perbedaan angka kuman tangan tidak signifikan
Etanol kadar 100 % dan kontrol	0,040	Perbedaan angka kuman signifikan
Etanol kadar 90 % dan kontrol	0,135	Perbedaan angka kuman tangan tidak signifikan

Tabel 3, memperlihatkan ringkasan uji mann whitney, di mana terlihat bahwa angka kuman usap tangan yang berbeda hanya terlihat antara penggunaan etanol kadar 100 % dengan kontrol (nilai p = 0,04). Adapun untuk perbandingan hasil

antara penggunaan etanol berkadar 90 % dengan kontrol serta antara etanol 100 % dan etanol 90 %, keduanya secara statistik tidak terbukti bermakna ($p = 0,135$ dan $p = 0,051$).

PEMBAHASAN

Data Tabel 2 memperlihatkan rerata kadar gula jus buah bahan penelitian adalah sebesar 1,02 %. Angka ini sangat rendah dibandingkan dengan kadar glukosa sebagaimana yang dinyatakan oleh Wijana ¹⁾, bahwa untuk kulit nanas dapat mencapai 13,65 %. Begitu pula halnya dengan kadar amilum pada jus buah bahan penelitian yang hanya sebesar 1,11 %, sangat rendah dibanding dengan kadar amilum kulit nenas yang mencapai 17,53 % ¹⁾.

Jus buah bahan penelitian yang berasal dari campuran berbagai jenis buah pada penelitian ini hanya mengandung glukosa dan amilum masing-masing sebesar 7,40 % dan 7,63 % dibandingkan dengan kandungan glukosa dan kandungan amilum pada kulit nenas.

Rendahnya kandungan kedua bahan tersebut di atas dapat disebabkan karena tingginya kadar air di dalam jus buah bahan penelitian. Tingginya kadar air ini mungkin karena buah yang diperoleh dari Pasar Buah Gamping, sebagian besar adalah jenis yang mengandung kadar air sangat tinggi yaitu jeruk, mangga dan semangka, padahal glukosa dan amilum yang terkandung dalam jus buah bahan penelitian inilah yang akan diubah oleh ragi dalam proses fermentasi menjadi etanol ⁶⁾.

Kadar glukosa yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 1,06 %. Kadar ini diperoleh karena fermentasi dilakukan tanpa diberi tambahan nutrisi, di mana penambahan nutrisi tersebut jika dikombinasikan dengan metoda hidrolisis pada suhu 70 °C dapat meningkatkan kadar glukosa sebagaimana dilaporkan oleh Apriliani ⁵⁾ bahwa hidrolisis pada temperatur 70 °C terhadap 1 kg kulit pisang mampu menghasilkan glukosa sebanyak 83,021 gr atau 8,3 %. Hasil ini bila ditambahkan dengan *nutrient* yang optimal

untuk fermentasi dapat menghasilkan etanol sebanyak 314,46 gr untuk tiap kg kulit pisang.

Data pada Tabel 3 memperlihatkan rerata angka kuman pada kelompok perlakuan dengan kadar etanol 90 % dan kadar etanol 100 % lebih kecil dibandingkan dengan rerata angka kuman tangan pada kelompok kontrol. Dengan uji statistik, terbukti bahwa angka kuman usap tangan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan etanol kadar 100 % memang berbeda secara signifikan, namun hasil yang berbeda ditemukan pada perbedaan antara kelompok perlakuan etanol 90 % dengan kelompok kontrol, dan antara kelompok etanol 90 % dan etanol 100 %.

Tidak bermaknanya perbedaan angka kuman usap tangan antara kelompok kontrol dan perlakuan dengan kadar 90 %, begitu juga antara kelompok perlakuan 90 % dan perlakuan dengan kadar 100 % di atas, dimungkinkan terjadi karena jumlah sampel yang diperiksa jumlahnya belum mencukupi. Hal ini terbukti setelah peneliti melakukan satu kali replikasi terhadap data pada Tabel 3, diperoleh hasil bahwa semua kombinasi perbandingan perbedaan antara kontrol dan perlakuan memperlihatkan kebermaknaan.

Hasil yang diperlihatkan oleh penelitian ini menunjukkan bahwa etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi dan distilasi limbah buah-buahan dapat digunakan sebagai bahan antiseptik terutama untuk tangan ⁷⁾, walaupun jika dibandingkan dengan *hand cleaner* atau *hand sanitizer* yang dijual di pasaran yang mampu menurunkan angka kuman tangan sampai dengan 99,9 %, masih diperlukan penelitian lanjutan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah buah-buahan dapat diolah menjadi etanol yang dapat digunakan sebagai antiseptik bagi tangan. Konsentrasi 100 % dari etanol tersebut, jika digunakan untuk membersihkan atau mencuci tangan mempunyai perbedaan

angka kuman yang signifikan (79,68 %) jika dibandingkan dengan angka kuman dari tangan yang tidak dicuci.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wijana, S., dkk, 1991. *Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi*, Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Brawijaya Malang.
2. Harahap, H., 2003. *Produksi Etanol*, Karya Ilmiah tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Sumatera Utara.
3. Setyawati, H. dan Rahman, N. A. *Bioetanol dari Kulit Nenas dengan Variasi Massa Saccharomyce cerevceae dan Waktu Fermentasi* (diunduh 16 September 2013 dari http://id.search.yahoo.com/search;_ylt=A0SO81qS3XFS4gkAwOzLQwx.?p=sari+hidayat+etanol&fr2=sb-top&fr=yfp-t-713&rd=r2).
4. Utami, I. dan Kindriari, 2008. Pembuatan Etanol dari Biji Kapas dengan Proses Hidrolisis dan Fermentasi, *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik* Vol.8, No.2 Desember 2008, hal. 129-138, Teknik Klmia FTI-UPNV.
5. Apriliani, S., 2013. Pembuatan Etanol dari Kulit Pisang, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 2, No 2, Tahun 2013, Hal. 177-180 (diunduh tanggal 19 September 2013 dari <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jtki>.)
6. Stewart, G. G., Psnchal, C. J., Russeli, I., dan Sills, A. M., 1993. Biology of ethanol Producing Microorganism, *Critical Review in Biotech*, 1, 161-188.
7. Bararah, V. F., 2010. Membedakan Antiseptik dan Disinfektan (diunduh 19 September 2013 dari <http://www.ibudanbalita.com/diskusi/pertanyaan/14796/antiseptik-dan-desinfektan->).