

PENGARUH LAMA FERMENTASI BERBEDA TERHADAP TOTAL BAKTERI ASAM LAKTAT, TOTAL ASAM, KADAR ALKOHOL DAN ORGANOLEPTIK KEFIR WHEY SUSU SAPI

The Effect of Different Fermentation Duration to Total Lactat Acid Bacteria, Alcohol, Total Acidity, and Organoleptic Kefir Whey

Dewandhaka Putra Andaru, Heni Rizqiati*, Nurwantoro

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (heni.rizqi@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 22 April 2019 dan dinyatakan diterima tanggal 27 November 2019. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Kefir whey atau kefir bening adalah minuman bening yang terbentuk saat proses fermentasi oleh *kefir grain* menjadi dua yaitu curd (dadih) dan whey yang merupakan cairan kuning beningnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap total bakteri asam laktat (BAL), kadar alkohol, total asam, dan mutu organoleptik uji *ranking* dari kefir whey susu sapi. Bahan yang digunakan adalah susu sapi segar, *kefir grain*, NaOH 0,1 N, aquades, phenolphtalein (PP) 1%, dan media deMan Rogosa Sharpe Agar (MRSA). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yang diberikan adalah (T1) lama fermentasi 12 jam, (T2) lama fermentasi 24, (T3) lama fermentasi 36 jam, dan (T4) lama fermentasi 48 jam. Parameter yang diamati adalah total BAL, kadar alkohol, dan total asam serta mutu organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan lama fermentasi memberikan pengaruh pada total BAL, total asam dan kadar alkohol. Mutu organoleptik uji *ranking* menunjukkan adanya pengaruh lama fermentasi terhadap tingkat keasaman, sensasi soda, dan aroma asam.

Kata kunci: Kefir, whey, susu sapi, fermentasi.

Abstract

Kefir whey or clear kefir is a clear drink formed when the process of separating milk by kefir grain into two, namely curd (curd) and whey which is the clear yellow liquid. This study aims to determine the effect of fermentation time on total lactic acid bacteria (LAB), alcohol content, total acid, and organoleptic ranking quality from kefir cow milk whey. The ingredients used are fresh cow's milk, kefir grain, 0.1 N NaOH, aquades, 1% phenolphtalein (PP), and DeMan media Rogosa Sharpe Agar (MRSA). This study used a completely randomized design (CRD) with the treatment given was (T1) fermentation time 12 hours, (T2) fermentation time 24, (T3) fermentation time 36 hours, and (T4) fermentation time 48 hours. The parameters observed were total LAB, alcohol content, total acid and organoleptic ranking quality including acidity, soda sensation, sour aroma, and turbidity of whey. The results showed differences in fermentation time had an effect on total LAB, total acid and alcohol content. The quality of organoleptic ranking shows the influence of fermentation time on acidity, soda sensation, and sour aroma.

Keywords : Kefir, whey, milk, fermentation.

Pendahuluan

Kefir adalah minuman susu fermentasi yang mengandung bakteri dan khamir yang memiliki konsistensi seperti krim, sedikit berbuih, dan memiliki rasa asam sedikit bersoda. Kefir dibagi menjadi beberapa jenis yaitu kefir optima, kefir prima, kefir kolostrum dan kefir whey. Kefir whey adalah minuman bening yang terbentuk saat proses pemisahan susu oleh *kefir grain* menjadi dua yaitu curd (dadih) dan whey yang merupakan cairan kuning beningnya (Asosiasi Kefir Indonesia, 2016). Kefir whey seringkali dijadikan minuman untuk mengatasi dehidrasi pada tubuh. Kefir ini seringkali dijadikan sebagai minuman isotonik karena kandungan elektrolit mineral dan proteinnya yang cukup tinggi sebagai pengisi energi (Jelen, 2009). Hasil utama dari proses fermentasi yang terjadi pada kefir yaitu asam laktat sebagai aktivitas bakteri asam laktat dan alkohol sebagai aktivitas khamir. Bahan baku fermentasi kefir merupakan senyawa laktosa pada susu yang digunakan mikroba starter untuk tumbuh dan berkembang (Evanuarini, 2010). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi kefir yang dihasilkan, antara lain komposisi substrat sebagai media tumbuh bakteri, suhu fermentasi, pH, ketersediaan oksigen, dan jenis mikroba yang digunakan, namun belum diketahui lama fermentasi yang optimal dalam pembuatan whey kefir (Azizah *et al.*, 2012). Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap total bakteri asam laktat (BAL), kadar alkohol, total asam, dan mutu organoleptik *ranking* dari kefir whey susu sapi.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan adalah susu sapi segar, *kefir grain*, NaOH 0,1 N, aquades, phenolphtalein (PP) 1%, dan media deMan Rogosa Sharpe Agar (MRSA). Peralatan yang digunakan adalah panci, pengaduk, toples, *plastic*

wrap, termometer, saringan, kain mori, botol, alat titrasi titer, labu *Kjeldahl*, timbangan, *picnometer*, cawan petri, pipet, labu ukur, gelas ukur, dan erlenmeyer.

Metode

Pembuatan Kefir Whey

Pembuatan kefir whey diawali dengan proses pasteurisasi susu sapi segar pada suhu 70°C selama 15 detik. Susu selanjutnya ditambahkan kefir grains sebanyak 5% dari total susu dan difermentasikan dalam toples yang ditutup *plastic wrap* pada suhu ruang dan di tempat kedap cahaya dengan berbagai lama fermentasi (12 jam; 24 jam; 36 jam dan 48 jam). Kefir kemudian disaring menggunakan saringan untuk memisahkan kefir dengan *kefir grain*, dan dilanjutkan dengan proses penyaringan kedua menggunakan kain putih yang dilakukan di dalam suhu refrigerasi selama 24 jam (Asosiasi Kefir Indonesia, 2016).

Pengujian Total Bakteri Asam Laktat

Jumlah bakteri asam laktat ditentukan dengan metode hitungan cawan menurut metode Fardiaz (1993). Sampel diencerkan beberapa seri dilanjutkan dengan inokulasi pada media *deMan Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Hasil penghitungan dilaporkan menggunakan metode *Standard Plate Count* (SPC).

Pengujian Kadar Alkohol

Pengujian kadar alkohol dilakukan dengan metode piknometer sesuai dengan petunjuk Putri dan Sukandar (2008). Sampel sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam labu destilasi *Kjeldahl* kemudian ditambahkan dengan aquades sebanyak 100 ml, selanjutnya di destilasi pada suhu 80°C. Destilat ditampung ke dalam erlenmeyer kemudian dimasukkan kedalam piknometer yang telah ditimbang. Piknometer yang berisi destilat ditimbang dan dicatat. Berat jenis alkohol dihitung menggunakan rumus, kemudian dikonversikan dengan tabel berat jenis alkohol (Azizah, *et al.*, 2012).

Pengujian Total Asam

Pengukuran total asam kefir whey dilakukan dengan menghitung kadar asam laktat dengan menggunakan metode titrasi. Kefir whey diambil sebanyak 20 ml untuk dititrasi, kemudian sampel kefir ditetesi indikator *phenolphthalein* (PP) 1% sebanyak 2 tetes. Sampel kemudian dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,1 N sampai terlihat warna merah muda yang konstan (Hadiwiyoto, 1994).

Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Pengujian sifat organoleptik pada kefir whey dilakukan dengan uji ranking untuk mengurutkan intensitas keasaman, sensasi soda, aroma asam, dan kekeruhan dari yang paling tinggi hingga ke rendah. Setiap panelis diminta untuk menuliskan intensitas keasaman, sensasi soda, aroma asam, dan kekeruhan sampel kefir whey dengan memberi peringkat (*ranking*) berdasarkan skala *numeric* (1-4 skala) pada lembar uji organoleptik (Usmiati, 2014).

Pengolahan dan Analisis Data

Parameter total BAL, kadar alkohol dan total asam akan dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh perbedaan maka akan diuji lanjut dengan uji Duncan. Mutu organoleptik akan diuji menggunakan uji *Kruskall Wallis*, apabila ada pengaruh yang signifikan maka diuji lanjut menggunakan uji *Man Whitney*.

Hasil dan Pembahasan

Total Bakteri Asam Laktat

Total BAL mengalami kenaikan sebanding dengan kenaikan perlakuan lama fermentasinya. Hasil pengujian BAL dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Total BAL, Total Asam, dan Kadar Alkohol

Perlakuan	Rerata Total BAL (cfu/ml)	Rerata Total Asam (%)	Rerata kadar alkohol (%)
T1	6,65x10 ⁸ a	0,48±0,17 ^a	0,64±0,08 ^a
T2	1,14x10 ⁹ b	1,08±0,22 ^b	0,90±0,12 ^b
T3	3,46x10 ⁹ c	1,43±0,19 ^c	1,07±0,20 ^b
T4	4,91x10 ⁹ c	1,59±0,05 ^c	1,31±0,07 ^c

Keterangan : *Superskrip huruf kecil yang berbeda dalam satu kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05). T1= lama fermentasi 12 jam, T2=lama fermentasi 24 jam, T3=lama fermentasi 36 jam, dan T4= lama fermentasi 48 jam.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil bahwa total BAL pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata (P<0,05) pada perlakuan lama fermentasi 12, 24, dan 36 jam sedangkan pada lama fermentasi 48 jam tidak berbeda nyata dengan lama fermentasi 36 jam. Data tersebut menunjukkan bahwa total BAL pada lama fermentasi 12 jam adalah 6,65x10⁸ cfu/ml, lama fermentasi 24 jam adalah 1,14x10⁹ cfu/ml, lama fermentasi 36 jam adalah 3,46x10⁹ cfu/ml, dan pada lama fermentasi 48 jam adalah 4,91x10⁹ cfu/ml. Hal ini

sesuai dengan pendapat Julianto *et.al.*, (2016) yang menyatakan bahwa total bakteri asam laktat pada kefir berkisar antara 10^8 sampai 10^{11} cfu/ml. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat dilihat semakin lama waktu fermentasi yang diberikan maka jumlah BAL akan semakin meningkat. Menurut Yusriyah dan Agustini (2014) menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi yang diberikan maka akan memberikan waktu bagi bakteri asam laktat pada kefir untuk dapat berkembangbiak sehingga jumlahnya akan semakin banyak.

Total Keasaman

Total asam mengalami kenaikan sebanding dengan kenaikan perlakuan lama fermentasinya. Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil bahwa total keasaman pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan lama fermentasi 12, 24, dan 36 jam sedangkan pada lama fermentasi 48 jam tidak berbeda nyata dengan lama fermentasi 36 jam. Data tersebut menunjukkan bahwa total keasaman pada perlakuan lama fermentasi 12 jam sebesar 0,48 %, lama fermentasi 24 jam sebesar 1,08 %, lama fermentasi 36 jam sebesar 1,43 %, dan pada lama fermentasi 48 jam sebesar 1,59 %. Total keasaman pada kefir whey semakin meningkat seiring dengan lama waktu fermentasinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Bayu *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa terdegradasinya laktosa menyebabkan peningkatan jumlah asam pada kefir seiring dengan penambahan waktu fermentasinya. Asam laktat merupakan hasil metabolisme laktosa oleh bakteri asam laktat. Laktosa diubah menjadi monosakarida dalam proses hidrolisis oleh enzim laktase yang kemudian menjadi asam piruvat dan diubah kembali oleh enzim laktat dehidrogenase menjadi asam laktat (Aini, *et al.*, 2003).

Kadar Alkohol

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa kadar alkohol pada kefir whey dengan berbagai lama fermentasi mengalami peningkatan pada perlakuan lama fermentasi 12, 24, 36, dan 48 jam. Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil bahwa total keasaman pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Data tersebut menunjukkan bahwa kadar alkohol pada perlakuan lama fermentasi 12 jam sebesar 0,64 %, lama fermentasi 24 jam sebesar 0,90 %, lama fermentasi 36 jam sebesar 1,07 %, dan pada lama fermentasi 48 jam sebesar 1,31 %. Perbedaan lama fermentasi 12, 24, 36, dan 48 jam memberikan pengaruh terhadap kadar alkohol disebabkan adanya pemecahan gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida oleh khamir. Hal ini sesuai dengan pendapat Yusriyah dan Agustini, (2014) menyatakan bahwa pembentukan alkohol dimulai dari pemecahan glukosa menjadi asam piruvat yang kemudian mengalami dekarboksilasi menjadi asetaldehida dan direduksi menjadi etanol. Menurut Chen *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kandungan alkohol pada kefir lebih dipengaruhi oleh banyaknya starter, lama inkubasi dan suhu dimana semakin banyak starter yang ditambahkan maka alkohol semakin tinggi begitu pula dengan suhu dan lama inkubasinya.

Mutu Organoleptik

Tingkat Keasaman

Data hasil mutu organoleptik *ranking* tingkat keasaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Organoleptik

Perlakuan	Tingkat Keasaman	Sensasi Soda	Aroma Asam	Kekeruhan
T1	3,68 ^a ± 0,69	3,52 ^a ± 0,82	3,36 ^a ± 0,75	2,52 ± 1,15
T2	2,84 ^b ± 0,75	2,64 ^b ± 0,95	2,96 ^a ± 0,88	2,64 ± 0,96
T3	1,92 ^c ± 0,76	2,12 ^c ± 0,88	2,00 ^b ± 1,00	2,44 ± 1,07
T4	1,56 ^c ± 0,87	1,72 ^c ± 0,98	1,68 ^b ± 0,95	2,40 ± 1,32

Keterangan : *Superskrip huruf kecil yang berbeda dalam satu kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). T1= lama fermentasi 12 jam, T2=lama fermentasi 24 jam, T3=lama fermentasi 36 jam, dan T4= lama fermentasi 48 jam.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil bahwa total keasaman pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan lama fermentasi 12, 24, 36, dan 48 jam. Data tersebut menunjukkan, semakin kecil rerata yang diperoleh maka perlakuan tersebut memiliki peringkat yang semakin tinggi. Semakin lama fermentasi kefir yang dilakukan maka tingkat keasaman akan semakin meningkat (Bayu, *et al.*, 2017). Rasa asam yang ada pada kefir whey disebabkan adanya kandungan asam laktat yang semakin tinggi. Menurut Widodo (2002) asam laktat merupakan asam dominan yang ada pada minuman susu fermentasi hasil perombakan laktosa yang membentuk suatu citarasa asam pada kefir maupun yoghurt.

Sensasi Soda

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil bahwa sensasi soda pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan lama fermentasi 12, 24, 36, dan 48 jam. Data tersebut menunjukkan, semakin kecil rerata yang diperoleh maka perlakuan tersebut memiliki peringkat yang semakin tinggi, pada lama fermentasi 48 jam memiliki hasil dengan peringkat tertinggi. Khamir merupakan mikroba yang berperan dalam pembentukan rasa soda dan buih pada kefir (Setyawardani, *et al.*, 2014). Sensasi soda yang ada pada kefir whey dihasilkan oleh kandungan alkohol dan karbondioksida. Menurut Yusriyah (2014) menyatakan

bahwa khamir pada kefir akan menghasilkan alkohol dan karbondioksida, kombinasi rasa dari dua komponen tersebut akan memberikan suatu sensasi soda dan berbuih.

Aroma Asam

Aroma asam pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan lama fermentasi 12, 24, 36, dan 48 jam. Data tersebut menunjukkan, semakin kecil rerata yang diperoleh maka perlakuan tersebut memiliki peringkat yang semakin tinggi, pada lama fermentasi 48 jam memiliki hasil dengan peringkat tertinggi. Aroma asam pada kefir dipengaruhi oleh kandungan asam dominannya yaitu asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Yusriyah dan Agustini (2014) yang menyatakan bahwa rasa dan aroma pada kefir merupakan hasil dari senyawa asam terutama asam laktat dan perpaduan adanya senyawa alkohol hasil aktivitas khamir. Faktor lain yang mempengaruhi aroma adalah kualitas komponen aroma, suhu, komposisi aroma, viskositas makanan, interaksi alami antar komponen dan komponen nutri dalam makanan tersebut seperti protein, lemak, dan karbohidrat (Muizzuddin dan Zubaidah, 2016).

Kekeruhan

Data hasil mutu organoleptik *ranking* kekeruhan dapat dilihat pada Tabel 2. Kekeruhan pada kefir whey dengan lama fermentasi yang berbeda tidak menghasilkan pengaruh yang nyata. Hal ini dikarenakan kefir whey memang memiliki warna bening kekuningan. Menurut Asosiasi Kefir Indonesia (2016) menyatakan bahwa kefir whey merupakan kefir bening yang mengandung isotonic, dalam bentuk kefir optima, kandungan whey yang tinggi dapat menurunkan kekentalannya dan berwarna bening. Kekeruhan dari kefir whey sendiri disebabkan adanya padatan yang tidak ikut tersaring saat proses penyaringan whey dan *curd* kefir. Hal ini sesuai dengan pendapat Jaya, *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa kekeruhan kefir whey dipengaruhi oleh adanya endapan yang tidak ikut tersaring serta adanya padatan yang tidak ikut larut saat proses fermentasi sehingga terjadi penggumpalan. Banyaknya padatan yang masih terlarut akan mempengaruhi kekeruhan dari kefir whey.

Kesimpulan

Parameter total BAL dan total asam meningkat seiring perbedaan lama fermentasi. Parameter kadar alkohol tidak berpengaruh terhadap perbedaan lama fermentasi. Mutu organoleptik yang terdiri dari tingkat keasaman dan sensasi soda meningkat seiring perbedaan perlakuan lama fermentasi. Mutu organoleptik aroma asam tidak terdapat pengaruh nyata pada lama fermentasi 12 dan 24 jam serta 36 dan 48 jam. Lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap mutu organoleptik kekeruhan pada kefir whey.

Daftar Pustaka

- Aini, Y.N., Suranto, dan S. Ratna. 2003. Pembuatan kefir susu kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dengan variasi kadar susu skim dan inokulum.
- Asosiasi Kefir Susu Indonesia. 2016. Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Kefir. Rumah Kefir Bandung, Bandung.
- Azizah, N., A.N. Al-Baarri, dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1(2): 72-77.
- Bayu M.K., H. Rizqiati dan Nurwantoro. 2017. Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak, dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(2): 33-38.
- Chen, M. J., Liu, J. R., Lin, C. W., dan Yeh, Y. T. 2005. Study of the microbial and chemical properties of goat milk kefir produced by inoculation with Taiwanese kefir grains. *Asian-australasian journal of animal sciences*. 18(5): 711-715.
- Evanuarini, H. 2010. Pengaruh suhu dan lama pemeraman pada inkubator terhadap kualitas fisik kefir. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 20(2): 8-13.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikroba Pangan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Febrisiantosa, A., Purwanto B.P., Widyastuti Y., dan Arief, I.I. 2003. Karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi whey kefir dan aktivitasnya terhadap penghambatan angiotensin. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24(2): 147-153.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Agritech, Yogyakarta.
- Jaya, F., Purwadi, P. and Widodo, W.N., 2017. Penambahan Madu pada Minuman Whey Kefir Ditinjau dari Mutu Organoleptik, Warna, dan Kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 12(1):16-21.
- Jelen, P. 2009. Whey-based functional beverages. In *Functional and Speciality Beverage Technology*. 259-280.
- Julianto, B., dan Rossi, E. 2016. Karakteristik kimiawi dan mikrobiologi kefir susu sapi dengan penambahan susu kedelai. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitaa Riau*. 3(1): 1-11.
- Muizzuddin M, dan Zubaidah E. 2016. Studi aktivitas antibakteri kefir teh daun sirsak (*Annona Muricata* linn.) dari berbagai merk teh daun sirsak dipasaran. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 291-301.
- Putri, L.S.E., dan Sukandar, D. 2008. Konversi pati ganyong (*canna edulis* ker.) menjadi bioetanol melalui hidrolisis asam dan fermentasi. *Jurnal Biodiversitas*. 9(2): 12-14.
- Setyawardani T., Rahardjo A.H., Sulistyowati M., Wasito S. 2014. Physiochemical and organoleptic features of goat milk kefir made of different kefir grain concentration on controlled fermentation. *Animal Production*. 16(1): 48-54.

- Usmiati, S. 2007. Kefir susu fermentasi dengan rasa menyegarkan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 29(2): 12-14.
- Widodo W. 2002. *Bioteknologi fermentasi susu*. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Yusriyah, N.H., dan Agustinus. 2014. Pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap mutu kefir susu sapi. *Unesa Journal of Chemistry*. 3(2): 53-57