

KAJIAN CIDER SEBAGAI ALTERNATIF PENGANEKARAGAMAN PRODUK KOPI

Study of Cider as Alternative Product Diversification from Coffee

Suharyono Apno Sugito

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Faperta Universitas Lampung, Jl.Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung
Email: HM_KUR@yahoo.com

ABSTRAK

Kopi merupakan komoditas ekspor penting Indonesia. Tidak banyak produk olahan dari kopi, yang lebih dikenal sebagai minuman menyegarkan dan menyenangkan, sehingga menarik untuk membuat diversifikasi produk kopi. Salah satu alternatif adalah pengolahan cider. Kopi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi tanpa kafein, Robusta dan Arabika. Jumlah gula yang ditambahkan adalah 15 %, 20 %, dan 25 %. Kultur alami, kombinasi *Sacharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter xylinum*, kombinasi *Sacharomyces Ludwigii* dan *Acetobacter xylinum*, kombinasi *S. cerevisiae*, *S.Ludwigii*, dan *A.xylinum* digunakan sebagai starter. Parameter yang diamati meliputi: kadar gula pereduksi, alkohol, total asam tertitrasi, pH dan Uji Organoleptik (warna, aroma, rasa, kejernihan, dan penerimaan umum). Cider kopi dengan skor penerimaan keseluruhan tertinggi dibuat dari kopi tanpa kafein, dengan penambahan gula 20 % dan kombinasi *S. Ludwigii* dan *A. xylinum* sebagai starter. Hasil analisis korelasi menunjukkan hubungan signifikan negatif antara pengurangan kadar gula dan aroma sari kopi. Hubungan yang bermakna positif ditemukan antara keasaman total dan aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan cider kopi.

Kata kunci: Cider, kopi, *Acetobacter xylinum*, *Sacharomyces cerevisiae*, *Sacharomyces ludwigii*, tanpa kafein, aroma, penerimaan

ABSTRACT

Coffee is an important export commodity from Indonesia. There are not many processed product from coffee, and since coffee is a delightful refreshing beverage, it is interesting to make product diversification from coffee. An alternative processing could be a cider. Coffee used in this research were decaffeinated, Robusta and Arabica coffee. The amount of added sugar were 15 %, 20 %, and 25 %. Natural cultures, combination of *Sacharomyces cerevisiae* and *Acetobacter xylinum*, combination of *Sacharomyces ludwigii* and *Acetobacter xylinum*, combination of *S. cerevisiae*, *S. ludwigii*, and *A. xylinum* were used as starters. The parameters observed included: reducing sugar content, alcohol, total titrasi acid, pH and Organoleptic Test (color, aroma, taste, clarity, and general acceptance). Coffee cider with the highest overall acceptance score was made from decaffeinated coffee, with 20 % sugar addition and combination of *S. ludwigii* and *A. xylinum* as starter. The result of correlation analysis showed a negative significant correlation between reducing sugar content and aroma of coffee cider. Positive significant correlation were found between total titrable acidity and aroma, taste and overall acceptance of coffee cider.

Keywords: Cider, coffee, *Acetobacter xylinum*, *Sacharomyces cerevisiae*, *Sacharomyces ludwigii*, decaffeinated, aroma, acceptance

PENDAHULUAN

Dalam usaha pengembangan wilayah lahan kering di Propinsi Lampung, kopi merupakan salah satu komoditi andalan yang perlu mendapatkan perhatian. Kopi merupakan salah satu komoditi andalan penghasil devisa bagi Propinsi Lampung. Dalam hal luas areal dan produksi, kopi menduduki peringkat kedua setelah komoditi kelapa sawit dan kelapa. Sedangkan dalam hal volume dan nilai ekspor kopi menempati urutan teratas dalam penghasil devisa bagi Propinsi Lampung pada periode 5 tahun terakhir. Luas areal kopi di Propinsi Lampung saat ini mencapai 128.972,40 ha, terdiri dari tanaman belum menghasilkan 10.110,65 ha, dengan produksi 82.744,48 ton atau rata-rata 730, 02 kg/ha (Anonim, 2008).

Usaha perkebunan kopi di Propinsi Lampung pada tahun 2007,89 % merupakan usaha perkebunan rakyat. Ciri umum perkebunan rakyat sampai saat ini adalah lahan yang kecil, produksi per hektar dan kualitas rendah. Rendahnya kualitas kopi karena pengetahuan pasca panen yang dimiliki oleh petani kopi relative masih kurang, hal ini ditunjukkan dengan cara penjemuran yang umumnya masih menggunakan cara tradisional serta kematangan saat petik yang tidak merata. Melimpahnya produksi kopi di daerah Lampung perlu dilakukan usaha penanganan pasca panen yang lebih baik. Salah satu usaha penganekaragaman produk buah kopi agar diperoleh nilai tambah dari kualitas kopi yang umumnya rendah di daerah Lampung, dapat diolah menjadi produk cider.

Kopi merupakan salah satu di antara tiga bahan minuman non alkoholik (kopi, teh, coklat) yang tersebar luas penggunaannya di dunia (Kihlman, 2007). Keberadaan kopi sebagai minuman penyegar yang banyak digemari, menarik perhatian untuk dapat dikembangkan lebih lanjut. Salah satu bentuk pengolahan lanjut kopi adalah dengan fermentasi menjadi produk cider (Pintauro, 2005).

Istilah cider mempunyai beberapa pengertian, salah satu diantaranya adalah sebagai minuman hasil fermentasi sari buah dengan kadar alkohol 0,5- 8 % (Ansori dkk., 2002). Pengertian cider adalah minuman beralkohol ringan yang dibuat dari buah-buahan (Soares, 2003).

Selain dari buah-buahan, cider dapat juga dihasilkan tanpa menggunakan sari buah seperti pada Tea Cider (Shanken, 2004). Umumnya fermentasi cider membutuhkan gula (karbohidrat) dan aktivitas mikroba. Mikroba yang umum digunakan adalah khamir *Saccharomyces* sp., termasuk *Saccharomyces ludwigii* dan bakteri *Acetobacter xylinum* seperti pada pembuatan Tea Cider (Kunkee and Amerine, 2004).

Melalui penelitian ini diharapkan petani kopi Lampung memperoleh informasi baru tentang usaha penganekaragaman produk olahan kopi, sehingga dapat meningkatkan pendapatannya.

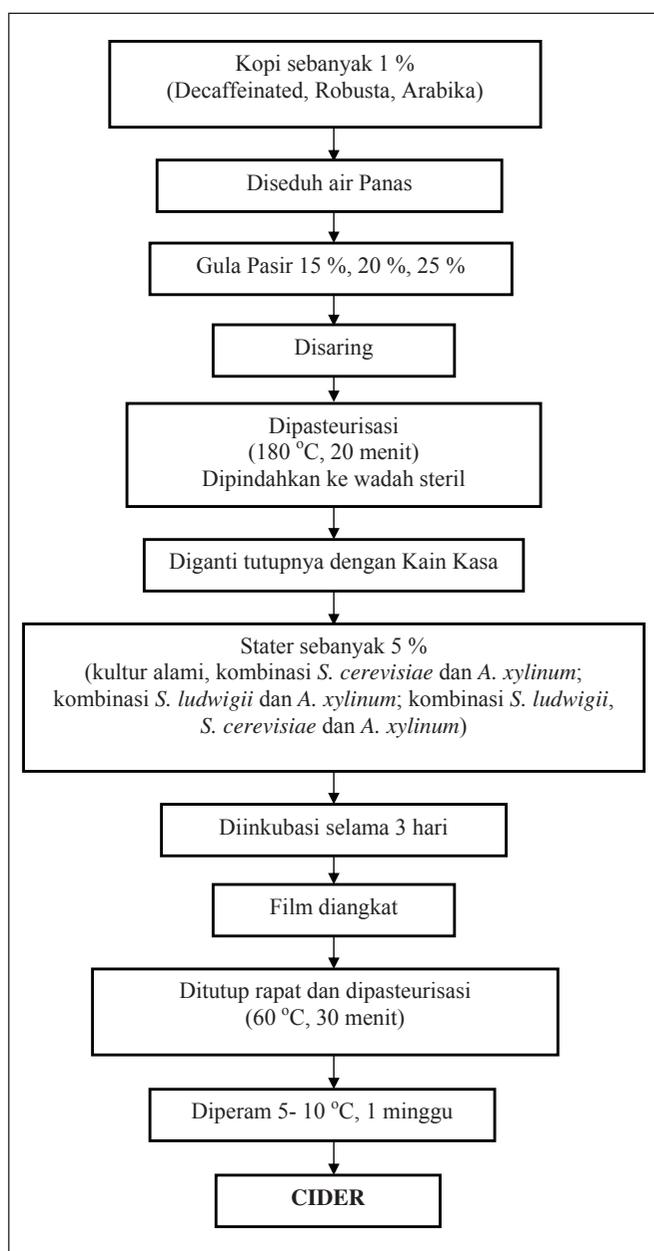
METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kopi jenis Arabika, Robusta, dan Decaffeinated, gula pasir, khamir *Saccharomyces cerevisiae* (NRRL Y-2034), bakteri *Acetobacter xylinum* (NRRI B-42) dan kultur alami Tea Cider (*S. ludwigii*) yang telah diadaptasikan.

Penelitian pada tahap awal meliputi: (1) pembuatan starter dari kultur alami *tea cider* dilakukan dengan cara menumbuhkannya pada seduhan kopi dengan konsentrasi kopi 1 % dan konsentrasi penambahan gula 15 %. Lapisan film yang terbentuk kemudian dipakai sebagai starter. (2) Penentuan waktu fermentasi dan konsentrasi kopi optimum dilakukan dengan membuat kopi cider dengan konsentrasi kopi 1 %, 2 %, dan 3 %, serta penambahan gula 15 %. Mikroba yang digunakan adalah kultur alami dengan waktu fermentasi 3, 5, dan 7 hari. Uji organoleptik dengan tes hedonik dilakukan untuk mengetahui penerimaan umum panelis terhadap kopi cider.

Penelitian selanjutnya meliputi: (1) Pembuatan starter dari kultur alami yang dilakukan sama seperti pada tahap pendahuluan. (2) Pembuatan starter dari kultur murni. Sebelum dibuat starter, kultur murni terlebih dahulu ditumbuhkan pada *S. cerevisiae* dan *S. ludwigii* atau ekstrak Tauge Broth (*Acetobacter xylinum*). Setelah penggoyangan selama dua hari pada suhu 30 °C, masing-masing kultur diencerkan sehingga jumlah selnya mencapai 10^8 - 10^9 sel per mililiter.

Substrat yang digunakan dibuat dari seduhan kopi manis dengan konsentrasi bubuk kopi 1 % dan konsentrasi gula 15 %. Jumlah inokulum yang ditambahkan untuk kombinasi *S. cerevisiae* atau *S. ludwigii* dengan *A. xylinum* masing-masing sebesar 2,5 % (v/v), sedangkan untuk kombinasi *S. cerevisiae*, *S. ludwigii* masing-masing 1,25 % (v/v) dan 2,5 % (v/v) *A. xylinum*. Seduhan kopi manis ditambahkan lagi setelah terbentuk film 0,5-1 cm. Starter ini harus ditambah seduhan kopi manis lagi 3- 4 hari sebelum digunakan. (3) Pembuatan kopi cider dilakukan seperti pada skema pada Gambar 1. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, Uji Nilai Tengah data dengan Uji BNT dan dilanjutkan dengan Analisis Korelasi. Parameter yang diamati meliputi: kadar gula pereduksi, alkohol, total asam tertitrasi, pH dan Uji Organoleptik (warna, aroma, rasa, kejernihan, dan penerimaan umum), AOAC (2000).



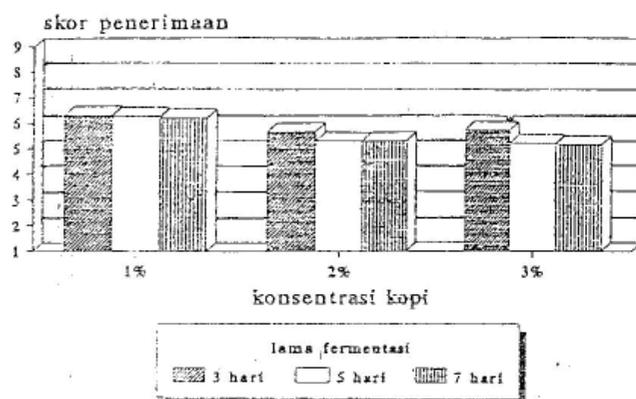
Gambar 1. Skema pembuatan cider kopi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa kopi cider yang dibuat dengan waktu fermentasi 3 hari, konsentrasi kopi 1 % dan kondisi aerob mempunyai skor penerimaan yang paling tinggi (Gambar 2). Pada penelitian ini panelis ternyata lebih menyukai kopi cider yang waktu fermentasinya singkat dan konsentrasi kopinya rendah. Semakin lama fermentasi dan semakin tinggi konsentrasi kopi, cider yang dihasilkan akan semakin pahit dan asam.

Pengaruh Jenis Kopi

Jenis kopi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar alkohol, kadar gula pereduksi, total asam tertitrasi, pH, skor warna, aroma, kejernihan, rasa dan penerimaan umum kopi cider yang dihasilkan (Tabel 1). Secara umum, cider dari kopi decaffeinated (non kafein) mempunyai kadar alkohol, kadar gula pereduksi dan total asam tertitrasi yang lebih tinggi daripada cider dari kopi Robusta dan Arabika. Total asam tertitrasinya yang tertinggi menyebabkan nilai pH dari kopi decaffeinated lebih rendah dibandingkan dengan cider dari kopi Robusta dan Arabika.



Gambar 2. Histogram rata-rata skor penerimaan terhadap cider kopi pada penelitian tahap pendahuluan

Kafein yang dikandung kopi telah banyak diteliti dan ternyata dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Persentase kafein pada Coffee Arabica 1-2 % dan pada Coffee Robusta 1,5 %. Kihlman (2007) menyatakan bahwa kafein dapat menghambat aktivitas mikroba dengan cara menghambat sintesis RNA dan protein, demikian juga dapat menghambat sintesis enzim. Asam organik pada kopi yang merupakan komponen citarasa dapat menghambat bakteri. Menurut Baranowski dkk. (2004), asam klorogenat dapat menghambat bakteri gram positif maupun negatif. Pada proses ekstraksi kafein untuk menghasilkan kopi *decaffeinated* digunakan pelarut organik. Beberapa metode dekafeinasi dapat menyebabkan senyawa-senyawa organik ikut terekstrak bersama kafein. Kandungan kafein dalam kopi yang hilang selama proses dekafeinasi mencapai 97- 98,3 %, sehingga yang tertinggal hanya 1,7- 3,0 % saja (Pintauro, 2005). Hal ini menyebabkan khamir dan bakteri yang digunakan dalam fermentasi cider dari kopi non kafein lebih efektif melakukan fermentasi.

Walaupun aktivitas khamir dan bakteri dapat terhambat oleh adanya kafein dan asam organik pada kopi, konsumsi

sumber karbon pada khamir belum tentu juga terhambat. Kihlman (2007) menyatakan bahwa konsumsi sumber karbon C14 dari leusin sedikit terhambat pada *E. Coli* dengan adanya kafein, sedangkan pada khamir kafein dapat menghambat konsumsi sumber karbon tersebut oleh galur yang satu tapi sebaliknya dapat merangsang konsumsi sumber karbon oleh galur yang lain. Hal ini menerangkan rendahnya kadar gula pereduksi dan alkohol kopi cider Robusta dan Arabika dibandingkan kopi cider non kafein (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh jenis kopi terhadap hasil mutu kimia dan uji organoleptik

Analisis	Jenis Kopi		
	Decaffeinated	Robusta	Arabika
Kadar alkohol (% volume)	1.66 ^a	1.04 ^b	1.15 ^c
Kadar gula pereduksi (% b/v)	7.95 ^a	6.79 ^b	6.64 ^b
Total asam tertitrasi (% b/v)	0.26 ^a	0.21 ^b	0.18 ^c
pH	3.50 ^c	3.67 ^a	3.60 ^b
Mutu organoleptik			
a. Warna	6.48 ^a	6.18 ^b	5.55 ^c
b. Aroma	6.10 ^a	6.14 ^a	5.62 ^b
c. Kejernihan	5.99 ^b	6.36 ^a	6.37 ^a
d. Rasa	6.15 ^a	6.19 ^a	5.67 ^b
e. Penerimaan Umum	6.14 ^a	6.19 ^a	5.76 ^b

Keterangan: Rataan yang tidak sama hurufnya pada kolom table menunjukkan adanya perbedaan perlakuan yang nyata ($p < 0,05$)

Skor warna kopi cider non kafein lebih tinggi dari kopi cider Robusta dan Arabika, karena warnanya yang lebih tua. Secara umum warna cider yang lebih tua lebih disukai, tetapi kejernihan kopi cider non kafein tidak disukai. Soares (2003), menyatakan bahwa kejernihan cider yang disukai erat kaitannya dengan warnanya. Skor aroma, rasa dan penerimaan umum cider kopi non kafein dan Robusta tidak berbeda nyata tetapi keduanya lebih besar dari skor kopi cider Arabika.

Pengaruh Konsentrasi Gula

Konsentrasi gula berpengaruh secara nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar alkohol, kadar gula pereduksi, total asam tertitrasi, pH, skor rasa dan penerimaan umum. Konsentrasi gula juga berpengaruh secara nyata ($p < 0,05$) terhadap skor warna dan aroma cider kopi yang dihasilkan (Tabel 2). Semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan, semakin tinggi pula kadar alkohol, kadar gula pereduksi dan total asam tertitrasi cider kopi. Proses fermentasi cider membutuhkan gula sebagai sumber karbon bagi mikroba, sehingga tingginya konsentrasi gula akan menyebabkan pertumbuhan dan aktivitas mikroba yang lebih baik. Semakin tinggi konsentrasi gula, semakin rendah nilai pH kopi cider karena semakin tinggi total asam tertitrasinya.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi gula terhadap mutu kimia organoleptik cider

Analisis	Jenis Gula		
	15%	20%	25%
Kadar alkohol (% volume)	1.116 ^c	1.26 ^b	1.48 ^a
Kadar gula pereduksi (% b/v)	5.64 ^c	7.11 ^b	8.64 ^a
Total asam tertitrasi (% b/v)	0.18 ^c	0.21 ^b	0.25 ^a
pH	3.68 ^a	3.57 ^b	3.52 ^c
Mutu organoleptik			
a. Warna	6.138 ^a	6.03 ^b	6.05 ^{ab}
b. Aroma	5.89 ^b	5.99 ^a	5.98 ^a
c. Rasa	5.68 ^b	6.16 ^a	6.17 ^a
d. Penerimaan Umum	5.80 ^a	6.15 ^a	6.14 ^a

Keterangan: Rataan yang tidak sama hurufnya menunjukkan adanya perbedaan perlakuan yang nyata ($p < 0,05$)

Skor warna, aroma, rasa dan penerimaan umum kopi cider dengan penambahan gula 20 % dan 25 % tidak berbeda nyata, tetapi lebih besar daripada skor kopi cider yang ditambahkan gula 15 %.

Pengaruh Jenis Mikroba

Jenis mikroba yang digunakan berpengaruh secara nyata ($p < 0,05$) terhadap semua pengamatan yang dilakukan terhadap kopi cider (Tabel 3). Kadar alkohol cider yang dihasilkan oleh kultur alami lebih rendah dibandingkan dengan cider yang dihasilkan oleh kultur kombinasi. Shanken (2004), menyatakan bahwa rendahnya kadar alkohol yang dihasilkan kultur alami disebabkan oleh khamir yang terdapat pada kultur alami yaitu genus *Candida Sp.* yang kurang fermentatif dibandingkan dengan *S. cerevisiae* dan *S. ludwigii*.

Kombinasi *S. ludwigii* dan *A. xylinum* menghasilkan cider dengan kadar gula pereduksi paling rendah dibandingkan dengan kombinasi mikroba lainnya. Hal ini terjadi karena galur *S. ludwigii* yang digunakan lebih fermentatif dibandingkan dengan *S. cerevisiae* atau khamir yang terdapat dalam kultur alami (Shanken, 2004).

Meskipun *S. ludwigii* bersifat fermentatif, namun kadar alkohol cider yang dihasilkan oleh kombinasi *S. ludwigii* dan *A. xylinum* lebih rendah dari kombinasi kultur murni lainnya. Hal ini disebabkan karena *A. xylinum* yang terdapat sebagai kombinasi juga lebih aktif mengubah alkohol menjadi asam asetat, sehingga total asam tertitrasi cider yang dihasilkan paling tinggi. Tingginya asam asetat dapat menghambat aktivitas khamir.

Kunkee dan Amerine (2004), menyatakan bahwa efek penghambatan asam asetat terhadap pertumbuhan khamir dan fermentasi alkohol telah diketahui sejak tahun 1885. Efek penghambatan mulai terjadi pada konsentrasi asam asetat 0,1 %. Tingginya total asam tertitrasi cider yang dihasilkan oleh

kombinasi *S. ludwigii* dan *A. xylinum* menyebabkan nilai pH nya paling rendah.

Tabel 3. Pengaruh jenis mikroba terhadap mutu kimia dan organoleptik

Analisis	Jenis Mikroba			
	A	B	C	D
Kadar alkohol (% volume)	1.01 ^c	1.46 ^b	1.08 ^c	1.58 ^a
Kadar gula pereduksi (% b/v)	6.97 ^c	7.56 ^b	3.09 ^d	10.90 ^a
Total asam tertitrasi (% b/v)	0.19 ^c	0.21 ^b	0.38 ^a	0.09 ^d
pH	3.69 ^b	3.36 ^c	3.34 ^c	3.96 ^a
Mutu organoleptik				
a. Warna	3.93 ^c	6.33 ^a	6.10 ^b	5.91 ^c
b. Aroma	5.96 ^b	6.10 ^a	6.14 ^a	5.62 ^c
c. Kejernihan	6.09 ^c	6.28 ^{ab}	6.39 ^a	6.20 ^{bc}
d. Rasa	5.90 ^b	6.26 ^a	6.22 ^a	5.64 ^c
e. Penerimaan Umum	5.92 ^b	6.26 ^a	6.18 ^a	5.77 ^c

Keterangan:

A: Kultur alami

B: *S. cerevisiae* & *A. xylinum*

C: *S. ludwigii* & *A. xylinum*

D: *S. cerevisiae*, *S. ludwigii* & *A. xylinum*

Rataan yang tidak sama hurufnya menunjukkan adanya perbedaan perlakuan yang nyata ($p < 0.05$)

Secara umum, cider yang paling disukai adalah yang difermentasi dengan kombinasi *S. ludwigii* dan *A. xylinum* dan kombinasi *S. cerevisiae* dan *A. xylinum*. Kedua kombinasi mikroba tersebut memberikan skor warna, aroma, kejernihan, rasa, dan penerimaan umumnya yang tidak berbeda nyata serta lebih tinggi dari skor cider yang difermentasi dengan jenis mikroba lainnya.

Pengaruh Jenis Kopi, Konsentrasi Gula, dan Jenis Mikroba

Interaksi ketiga perlakuan (lihat Tabel 4) mempengaruhi secara nyata kadar gula pereduksi, total asam tertitrasi, pH, skor aroma dan skor rasa dari cider kopi yang dihasilkan (Tabel 4).

Secara umum, semakin tinggi konsentrasi gula akan menghasilkan cider kopi dengan kadar gula pereduksi dan total asam tertitrasi yang semakin tinggi, tetapi nilai pH-nya semakin rendah. Hal ini terjadi untuk setiap jenis kopi dan jenis mikroba.

Skor rasa tertinggi diberikan panelis pada cider yang dibuat dari kopi decaffeinated, konsentrasi gula 20 % dan kombinasi *S. ludwigii* dan *A. xylinum*, sedangkan skor aroma tertinggi diberikan pada cider kopi non kafein, konsentrasi gula 25 % dan kombinasi *S. ludwigii* dan *A. xylinum*.

Jenis kopi Robusta tidak berbeda nyata dengan Arabika, tapi kopi non kafein memiliki respon terbaik terhadap semua parameter dibandingkan kopi jenis Robusta dan Arabika (Tabel 4).

Analisis Korelasi

Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara kadar alkohol, kadar gula pereduksi dan total asam tertitrasi dengan skor aroma, rasa dan penerimaan umum. Bila koefisien korelasi yang diperoleh lebih besar dari nilai nyatanya, maka dikatakan terdapat korelasi nyata (significant). Jumlah sampel yang diuji (n) adalah 36 dan nilai signifikan untuk $n = 36$ adalah sebesar 0,330 (Kvanli, 2003).

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa antara kadar alkohol dan kadar gula pereduksi dengan aroma, rasa dan penerimaan umum cider terdapat korelasi signifikan yang negatif. Korelasi signifikan yang positif ditemukan antara total asam tertitrasi dengan aroma, rasa, dan penerimaan umum cider (Tabel 5). Artinya bahwa alcohol dan gula pereduksi tidak mempengaruhi aroma, rasa dan penerimaan cider tetapi total asam berpengaruh signifikan terhadap aroma, rasa dan penerimaan konsumen.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Jenis kopi dan mikroba berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan (kadar alkohol, gula pereduksi, total asam tertitrasi, warna, aroma, kejernihan, rasa, dan penerimaan umum cider kopi yang dihasilkan).
2. Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, kecuali kejernihan, semakin tinggi konsentrasi gula akan meningkatkan nilai pengamatan kimiawi, kecuali nilai pH dan organoleptik.
3. Terdapat interaksi antara jenis kopi, mikroba, dan konsentrasi gula terhadap kadar gula pereduksi, total asam tertitrasi, pH, aroma, dan rasa cider kopi yang dihasilkan. Korelasi yang signifikan terjadi antara total asam tertitrasi terhadap aroma, rasa, dan penerimaan umum
4. Perlakuan terbaik adalah Cider kopi yang dibuat dengan bahan kopi non kafein, dengan penambahan gula 20 % menggunakan kombinasi stater *S. ludwigii* dan *A. xylinum*. Perlakuan ini memiliki total asam, aroma, rasa dan tingkat penerimaan konsumen yang terbaik.

Tabel 4. Pengaruh interaksi jenis kopi, konsentrasi gula, dan jenis mikroba terhadap kadar gula pereduksi, total asam tertitrasi, pH, skor aroma, dan skor rasa

	Perlakuan	Kadar gula pereduksi (% b/v)	Total asam tertitrasi (%b/v)	pH	Skor Aroma	Skor Rasa
Non Kafein	Gula 15 %					
	Kultur alami	6.47 ^{jk}	0.20 ^{ij}	3.70 ^d	5.92 ^{ghijkl}	5.24 ^{lmn}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	9.10 ^{ef}	0.23 ^h	3.35 ^{fghij}	5.92 ^{ghijk}	6.18 ^{cdef}
	<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	1.83 ^q	0.34 ^{de}	3.29 ^{hij}	6.28 ^{bcdefg}	6.10 ^{cdefg}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	8.43 ^{fghi}	0.09 ^q	4.03 ^c	6.16 ^{bcdefg}	5.08 ^{mn}
	Gula 20 %					
	Kultur alami	7.62 ^{fghij}	0.21 ^{hi}	3.66 ^d	6.12 ^{bcdefgh}	5.94 ^{defghi}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	10.44 ^{de}	0.27 ^s	3.35 ^{fghij}	6.32 ^{abcde}	6.64 ^{abc}
	<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	2.47 ^{pq}	0.45 ^a	5.28 ^{ij}	6.58 ^a	7.08 ^a
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	11.56 ^{cd}	0.14 ^{op}	3.63 ^d	5.62 ^{lm}	5.62 ^{ghijklm}
	Gula 25 %					
	Kultur alami	8.38 ^{fghi}	0.22 ^{hi}	3.63 ^d	5.72 ^{ijklm}	6.50 ^{bcd}
<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	11.50 ^{cd}	0.35 ^d	3.31 ^{hij}	6.16 ^{bcdefg}	6.26 ^{bcde}	
<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	3.12 ^{nopq}	0.44 ^a	3.24 ^j	6.60 ^a	6.70 ^{ab}	
<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	14.53 ^b	0.16 ^{mn}	3.61 ^{de}	5.86 ^{ghijkl}	6.44 ^{bcd}	
Robusta	Gula 15 %					
	Kultur alami	6.95 ^{hij}	0.14 ^{op}	3.75 ^d	6.16 ^{bcdefg}	5.44 ^{ijklm}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	5.09	0.13 ^p	3.44 ^{fgh}	6.08 ^{cdefghi}	6.24 ^{bcdef}
	<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	2.86 ^{opq}	0.31 ^f	3.49 ^{ef}	6.04 ^{defghij}	6.04 ^{defgh}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	7.66 ^{fghij}	0.03 ^s	4.27 ^a	5.88 ^{ghijkl}	5.98 ^{defghi}
	Gula 20 %					
	Kultur alami	8.29 ^{fghi}	0.17 ^{klm}	3.71 ^d	6.28 ^{abcdef}	6.20 ^{cdef}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	6.81 ^{ij}	0.17 ^{lmn}	3.37 ^{fghij}	6.04 ^{defghij}	6.46 ^{bcd}
	<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	3.08 ^{nopq}	0.35 ^d	3.41 ^{fghi}	6.16 ^{bcdefg}	6.44 ^{bcd}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	8.67 ^{fgh}	0.05 ^s	4.12 ^{bc}	5.98 ^{fghijk}	6.18 ^{cdef}
	Gula 25 %					
	Kultur alami	8.88 ^{fg}	0.21 ⁱ	3.71 ^d	6.44 ^{ab}	6.66 ^{abc}
<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	7.32 ^{fghij}	0.18 ^{kl}	3.36 ^{fghij}	6.34 ^{abcd}	6.36 ^{bcde}	
<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	4.04 ^{mno}	0.38 ^c	3.33 ^{ghij}	6.38 ^{abc}	6.34 ^{bcde}	
<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	11.96 ^{cd}	0.07 ^r	4.08 ^c	5.94 ^{ghijkl}	5.98 ^{defghi}	
Arabika	Gula 15 %					
	Kultur alami	4.48 ^{lmno}	0.15 ^{no}	3.72 ^d	5.68 ^{klm}	5.42 ^{ijklmn}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	5.04 ^{klm}	0.17 ^{lmn}	3.37 ^{fghij}	5.92 ^{ghijkl}	5.68 ^{fghijkl}
	<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	2.81 ^{opq}	0.33 ^c	3.48 ^{fg}	5.74 ^{ijklm}	5.68 ^{fghijkl}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	6.91 ^{hij}	0.07 ^r	4.24 ^{ab}	5.04 ^{op}	5.12 ^{mn}
	Gula 20 %					
	Kultur alami	4.76 ^{klmn}	0.19 ^{jk}	3.70 ^d	5.80 ^{hijklm}	5.84 ^{efghijk}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	5.87 ^{jkl}	0.19 ^{jk}	3.36 ^{fghij}	6.00 ^{efghijk}	6.16 ^{cdefg}
	<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	3.51 ^{mno}	0.39 ^c	3.30 ^{hij}	5.76 ^{ijklm}	6.02 ^{defgh}
	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	12.23 ^c	0.09 ^q	4.04 ^c	5.24 ^{no}	5.36 ^{klmn}
	Gula 25 %					
	Kultur alami	7.00 ^{ghij}	0.21 ^{ij}	3.68 ^d	5.50 ^{mn}	5.82 ^{efghijk}
<i>S. cerevisiae</i> , <i>A. xylinum</i>	6.88 ^{hij}	0.20 ^{ij}	3.35 ^{fghij}	6.08 ^{cdefgi}	6.32 ^{bcde}	
<i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	4.05 ^{mno}	0.42 ^b	3.25 ^j	5.82 ^{hijklm}	5.54 ^{hijklmn}	
<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. ludwigii</i> , <i>A. xylinum</i>	15.14 ^a	0.13 ^p	3.68 ^d	4.90 ^p	5.04 ⁿ	

Keterangan: Rataan yang tidak sama hurufnya pada kolom tabel menunjukkan adanya perbedaan perlakuan yang nyata (p<0.05)

Tabel 5. Koefisien korelasi yang diperoleh dari hasil analisis korelasi antara kadar alkohol, kadar gula pereduksi, dan total asam tertitrasi dengan aroma, rasa, dan penerimaan umum

Perubah I	Perubah II	Koefisien Korelasi
Kadar alkohol	Aroma	-0.096
Kadar alkohol	Rasa	-0.003
Kadar alkohol	Penerimaan Umum	-0.013
Kadar gula pereduksi	Aroma	-0.317
Kadar gula pereduksi	Rasa	-0.199
Kadar gula pereduksi	Penerimaan Umum	-0.203
Total asam tertitrasi	Aroma	+0.447
Total asam tertitrasi	Rasa	+0.457
Total asam tertitrasi	Penerimaan Umum	+0.407

Keterangan: tanda(-) pada uji korelasi menunjukkan tidak ada pengaruh dari perlakuan terhadap parameter uji dan sebaliknya untuk tanda (+).

DAFTAR PUSTAKA

Anonim (2008). Statistik Perkebunan Lampung. Hal. 124-126. Dinas Perkebunan Propinsi Dati I Lampung. Bandar Lampung.

AOAC (2000). Association of Official Analytical Chemist (AOAC). Methode of Analysis. 7th ed, hal 426. Modern Publishing Co. Inc, London.

Ansori, R., Suliantari, dan C.C. Nurwitri. (2002). Teknologi Fermentasi, Penuntun Praktikum, hal 68. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

Baranowski, J.D., Davidson, P.M., Nagel, C.W. dan Branen, A.L. (2004). Inhibition of *S. cerevisiae* By Naturaly Occuring Hidroxcinnamic Acids. *Journal of Food Science* **45**: 592-594.

Kihlman, B.A. (2007). *Caffeine and Chromosomes*. Elviesier Scientific Publishing Co, Amsterdam.

Kunkee, R.E. dan Amerine, M.A. (2004). Yeasts in wine Making. *Journal of Food Science* **3**: 22-26.

Kvanli, A.H. (2003). *Statistic, A Computer Integrated Approach*. West Publishing Company. St. Paul, New York.

Pintauro, N.D. (2005). *Coffee Solubilization, Commercial Process And Techniques*. Noyes Data Corporation, New Jersey.

Shanken, J. (2004). Tea Cider as Alternatif Fermented Tea Product. *Journal of Food Microbiology* **6**: 86-90.

Soares, F. (2003). Cider as Diversivication Product of Coffee by Lactic Acid Bacteria. *Journal of Food Microbiology* **12**: 6- 10.