

Preservasi Kesegaran Cabai Merah (*Hot Beauty & Keriting*) dengan Zeolit Alam Teraktivasi

Dewi Fatimah dan Lenny M.Estiaty

Pusat Penelitian Geoteknologi–LIPI, Bandung
Jl. Cisetu 21/154D Sangkuriang, Bandung 40135 telp. 022-2507771-3
dewi.fatimah@geotek.lipi.go

ABSTRAK

Preservasi cabai merah dengan mineral silikat alam (zeolit), dilakukan melalui aktivasi zeolit berbagai besar butir & suhu serta penyerapannya terhadap air. Material diujikan terhadap cabai merah (jenis keriting, hot beauty) untuk melihat daya preservasi zeolit terhadap cabai tersebut. Zeolit Cikancra dengan jenis mordenit dan clinoptilolit mengalami desorpsi & adsorpsi maksimal pada aktivasi suhu 400°C pada ukuran butir -100+140 mesh dan mampu mempertahankan kesegaran cabai jenis keriting selama 23 hari serta jenis hot beauty selama 18 hari. Dengan kadar vitamin C & zat organik 378.29 mg/100g, sedangkan jenis hot beauty menjadi 606.87 mg/100g. pH hot beauty pada penyimpanan tidak mengalami penurunan, sedangkan pada cabai keriting terjadi penurunan dari 5.68 menjadi 5.39. Kandungan pati untuk jenis keriting mengalami kenaikan menjadi 2.22% dan jenis hot beauty mengalami penurunan menjadi 2.01%. Kandungan TSS untuk ke-2 jenis varietas ini mengalami penurunan di bawah 0.95%. Terbentuk jamur pada kurun waktu percobaan belum dapat diantisipasi seluruhnya. Secara umum preservasi kesegaran cabai merah dengan zeolit teraktivasi dalam penyimpanan tertutup, didapatkan cabai dengan kandungan gizi yang baik.

Kata Kunci: *Preservasi cabai merah, zeolit alam teraktivasi*

ABSTRACT

PRESERVATION OF HOT CHILI WITH ACTIVATED NATURAL ZEOLITE.
Investigation has been done for chilli (keriting and hot beauty type) preservation using natural silicate (zeolite). Zeolite from Cikancra (mordenite and clinoptilolite type) is prepared in various particle sizes and activated at different temperatures. The activated zeolite is tested for its ability to absorb water. It is found that zeolite with particle size of -100 +140 mesh and activated at 400°C has the highest capability for water absorption. This zeolite is then used in the preservation tests. Zeolite can extend the preservation of chillies up to 18 days for 'hot beauty' type and 23 days for 'keriting' type. Vitamin C plus (Vit.C + organics) content of chillies after preservation is also increased to 378.29 mg/100g (keriting) and 606.87 mg/100g for hot beauty. During preservation period, pH of hot beauty chilli is constant while pH of keriting chilli is decreased from 5.66 to 5.39. Carbohydrate content is increased for keriting chilli from 2.18% to 2.33% but it is decreased for hot beauty chilli from 2.77% to 2.01%. Total soluble solid (TSS) content of both chillies is decreased to below 0.95%. Water content of fresh chillies, for keriting type is 79.73% and for hot beauty type is 88.40%. Unexpectedly, fungi's are formed in small parts of chillies during preservatio. However, in general, the preservation tests in closed system have produced fresh chillies with high nutrition content

Keywords: *Preservation of hot chili, activated natural zeolite*

PENDAHULUAN

Latar Belakang dan Tujuan Penelitian

Komoditi sayur pada pasca panen masih melakukan proses hidup sehingga akan mengalami kemunduran hingga mencapai *senescence*. Kerusakan tersebut diakibatkan oleh proses transpirasi dan evaporasi serta ditunjang oleh faktor lain seperti pengaruh fisiologis, mekanik, fisik, kimia, parasit/mikrobiologis. Kerusakan pasca panen pada negara berkembang seperti Indonesia mencapai 20% - 50%. Saat musim panen raya, komoditi pasca panen jumlahnya melimpah; sehingga jumlah kerusakan akan lebih meningkat lagi. Sedangkan pada negara-negara maju kerusakan pasca panen berkisar antara 5% - 25%. Perbedaan jumlah kerusakan tersebut, karena negara maju telah menggunakan teknologi pasca panen yang memadai. Untuk mengatasi masalah pasca panen, salah satu caranya adalah dengan cara pengawetan/memperpanjang masa simpan komoditi, dimana penyimpanan bertujuan a.l: memperpanjang daya simpan; memperlambat aktivitas fisiologis; menghambat perkembangbiakan mikro-organisma perusak dan memperkecil penguapan. Pendinginan merupakan salah satu dengan cara penyimpanan pada suhu dingin, baik dengan kontrol atmosfer, kombinasinya ataupun hanya kontrol suhu saja dengan tujuan untuk mempertahankan kesegaran komoditi. Telah banyak dilaporkan penelitian pemanfaatan mineral silikat alam (zeolit) di berbagai bidang industri, tetapi pemanfaatan yang khusus di bidang komoditi pasca panen khususnya preservasi sayuran belum tampak ke permukaan. Pusat Riset Geoteknologi-LIPI telah melakukan penelitian awal dalam memperpanjang masa simpan sayuran (cabai merah) dengan menggunakan mineral silikat alam.

Sasaran utama pemanfaatan mineral silikat alam (zeolit), berdasarkan sifat yang khas dari mineral tersebut yaitu mampu menyerap air pada suhu kamar secara *reversible* dengan cara mengaktifkan mineral tersebut dalam berbagai suhu aktivasi. Hasil aktivasi tersebut diperlakukan terhadap komoditi

pasca panen sayuran (cabai merah). Kondisi optimum penyerapan diperlakukan terhadap cabai merah yang telah mengalami *sorting & grading*. Melalui sejumlah eksperimen dan analisis kimia, diketahui sejauh mana sifat alamiah (perubahan gizi) yang dicapai oleh cabai selama masa penyimpanan dengan bahan mineral alam ditinjau dari vitamin C, pH, kadar air, *total soluble solid* (tss) dan kadar pati. Keistimewaan cara ini adalah dilakukan pada suhu kamar dan tekanan atmosfer, dengan tetap terjaganya keseimbangan kandungan air di dalam komoditi, seperti halnya tetap terjaganya kesegaran komoditi pada penyimpanan suhu rendah.

Penggunaan zeolit sebagai preservasi sayuran dilakukan pada suhu kamar (25°C) dan material zeolit dapat di digunakan kembali karena sifat *reversible*-nya. Preservasi produk pasca panen seperti sayur pada suhu kamar (25°C), merupakan satu langkah baru dalam dunia preservasi, dimana selama ini penyimpanan selalu menggunakan lemari es sehingga memerlukan alat khusus dan kondisi khusus serta suhu khusus dan diketahui pula bahwa harga barang elektronik tersebut cukup mahal, dan kurang terjangkau oleh petani Indonesia pada umumnya. Keberhasilan penanganan pasca panen dengan cara di atas, secara khusus tidak hanya dirasakan oleh produsen (petani) tetapi juga oleh konsumen, dimana konsumen akan mendapatkan komoditi sayuran diluar musim dalam mutu terbaik dan dengan cara yang murah dan mudah, tanpa harus menggunakan alat khusus/lemari es. Dan secara lebih jauh lagi akan membantu pemerintah dalam meminimisasi kerusakan pasca panen.

LINGKUP DAN KEGIATAN

Kegiatan penelitian dilakukan di laboratorium dan lapangan. Kegiatan lapangan terbagi dua, yang pertama pengambilan contoh mineral silikat alam (zeolit) alam diambil langsung dari daerah Cikancra dan Cikalong, Tasikmalaya, Jawa Barat. Sedangkan cabai merah diambil langsung dari petani di Desa Cibodas, Lembang dan dari Kp. Babakan, Nyalindung, Desa Cikole Lembang Kabupaten Bandung.

HIPOTESA KERJA

Zeolit sebagai silika aluminium hidrat yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi yang terbentuk oleh caturtira alumina (AlO_4^{5-}) dan silika (SiO_4^{4-}) dengan rongga-rongga di dalam yang terisi ion-ion logam, biasanya alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Zeolit memiliki polaritas muatan sehingga dapat berafinitas terhadap molekul-molekul polar, seperti air, sehingga semua zeolit yang ditemukan di alam selalu mengandung air. Air atau kation penetral bukan merupakan bagian dari kerangka zeolit, tetapi terdistribusi di dalam saluran dan rongga-rongga kerangka, bersifat mudah bergerak, tetapi tidak mudah meninggalkan kristal, kecuali ditukar dengan kation lain untuk tetap mempertahankan kenetralan kristal. Air akan mengisi seluruh saluran dan rongga-rongga di dalam kristal zeolit dan dapat diadsorpsi/didesorpsi secara *reversible*, apabila ada panas atau tekanan.

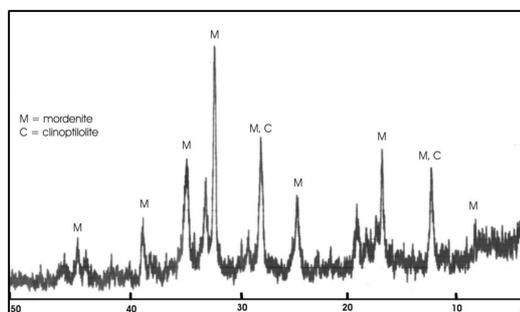
Zeolit_(air) + Energi (panas) <====> Zeolit_(kering) + Air - Energi (panas)
Dalam keseimbangan

Sifat *reversible* dari zeolit alam tersebut akan dimanfaatkan untuk memperpanjang masa kesegaran komoditi pasca panen yang memiliki kadar air tinggi, mudah layu, cepat rusak seperti sayuran ataupun buah-buahan. Dengan penyimpanan dalam wadah tertutup pada suhu kamar, keseimbangan air akan terjaga, diharapkan komoditi akan tetap segar.

METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) ukuran partikel zeolit yaitu -25 mesh +100 mesh-100mesh +140 mesh-140 mesh +200 mesh dengan suhu aktivasi 105°C; 400°C dan 800°C dan penyerapan air oleh zeolit dilakukan di dalam eksikator yang dilengkapi dengan NH_4Cl jenuh. Identifikasi zeolit alam dilakukan dengan alat X-Ray Difraktometer. Analisis major element zeolit menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Analisis terhadap cabai merah dilakukan dengan menggunakan pH-meter digital, TSS dan kadar air

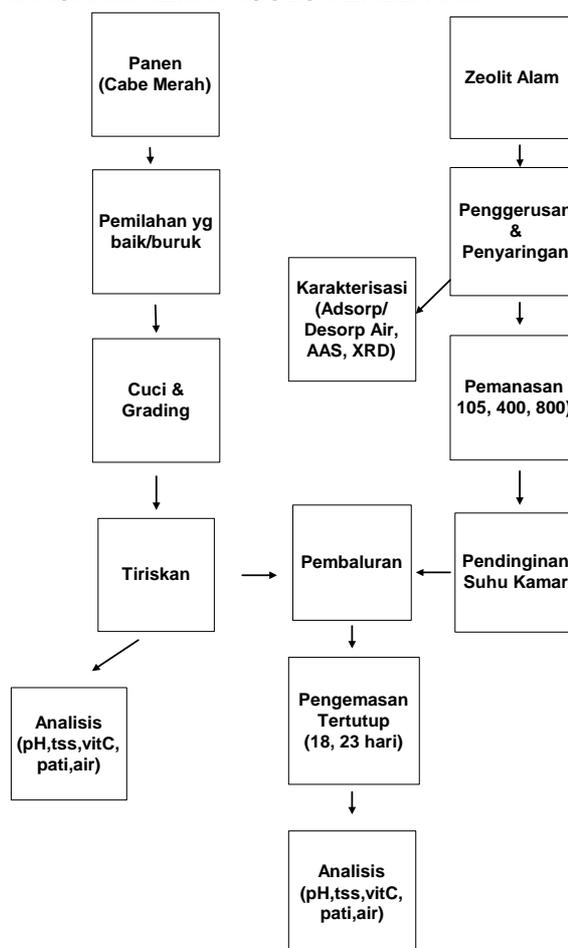
menggunakan metoda gravimetri, analisis pati dengan metoda *Luff Schorl* dan vitamin C & zat organik menggunakan metoda Iodimetri.



2 θ

Gambar1: Difraktogram Cikanra Tasikmalaya (Raw)

DIAGRAM ALIR PROSES PENELITIAN



HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Zeolit Cikancra, Tasikmalaya:

No.	Parameter	Konsentrasi(%)
1.	SiO ₂	63.89
2.	Al ₂ O ₃	9.20
3.	Fe ₂ O ₃	1.57
4.	MnO	0.002
5.	TiO ₂	0.44
6.	P ₂ O ₅	Ttd
7.	CaO	0.06
8.	MgO	0.07
9.	Na ₂ O	1.92
10.	K ₂ O	1.49
11.	LOI	10.84
12.	H ₂ O-	8.81
13.	H ₂ O+	3.42

Tabel 2 : Hasil Analisis Jumlah Air yang dilepaskan/diserap zeolit pada berbagai ukuran partikel ; suhu aktivasi dan waktu penyerapan

No	Ukuran Partikel	105°C (D) 17 Jam (A)	400°C (D) 40 Jam (A)	800°C (D) 40 Jam (A)
1.	-25 +100 mesh	5.28 %	8.25 %	10.87 %
		6.64 %	9.68 %	8.1 %
2.	-100 + 140 mesh	3.74 %	9.12 %	10.48 %
		5.54 %	10.21 %	7.52 %
3.	-140 +200 mesh	4.8 %	8.48 %	10.48 %
		6.31 %	9.72 %	7.78 %

D = desorpsi (pelepasan air)

A = Adsorpsi (penyerapan air)

Tabel 3 : Pengamatan Cabai *hot beauty* pada hari ke-18

No.	Sample Dalam box plastik	Warna	Kekerasan	Tangkai & Kulit	Jamur
1.	Cabai segar (blanko),	+	+	Lembek/busuk	Ada
2.	Cabai balur zeolit	++	++	Hijau & merah	Ada

Catatan :

++++ = baik sekali (segar)

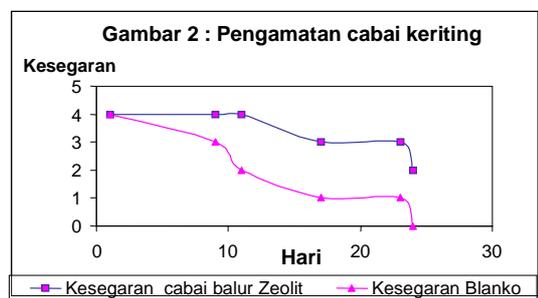
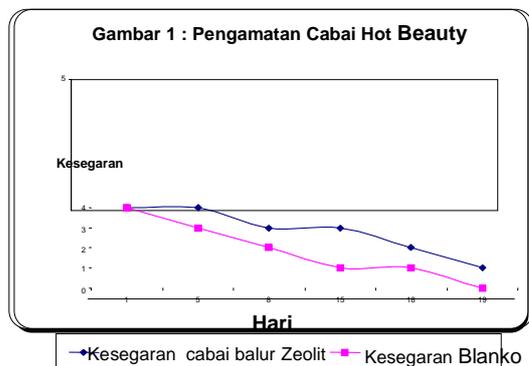
+++ = baik

++ = agak baik

+ = kurang baik

Tabel 4 : Pengamatan Cabai Keriting pada hari ke-23

No.	Sample Dalam box plastik	Warna	Kekerasan	Tangkai & Kulit	Jamur
1.	Cabai segar (blanko)	+	+	Lembek/busuk	ada
2.	Cabai balur zeolit	+++	+++	Basah	ada



2 θ
Gambar 1 : Difraktogram Cikanca
Tasikmalaya (Raw)

Tabel 5 : Hasil Analisis Cabai "Hot Beauty"

No	Parameter	Hot beauty (0 hari)	Hot beauty*) (18 hari)
1.	Kadar Air	88.40 %	87.55
2.	pH	5.90	5.94
3.	Kadar Pati	2.77 %	2.01%
4.	Kadar TSS	7.69 %	6.76%
5.	Vitamin C	535.46 mg/100g	606.87 mg/100g

*) Hasil paling segar (no2)

Tabel 6 : Hasil Analisis Cabai Keriting

No	Parameter	Cabai Keriting (0 hari)	Cabai Keriting*) (23 hari)
1.	Kadar Air	79.73 %	86.26
2.	pH	5.68	5.66
3.	Kadar Pati	2.18 %	2.01 %
4.	Kadar TSS	6.91 %	7.39 %
5.	Vitamin C	498.48 mg/100g	360.1 mg/100g

*) Hasil paling segar (no2)

Tabel 7 : Nilai pH dan Kadar Air Cabai hot beauty Pada hari ke-18

No.	Sample (dalam box plastik)	Kadar Air	pH
1.	Cabai blanko	69.10	5.66
2.	Cabai balur zeolit	87.55	5.94

Tabel 8 : Nilai pH dan Kadar Air Cabai Keriting pada hari ke-23

No.	Sample (dalam box plastik)	Kadar Air	pH
1.	Blanko	80.07	5.38
2.	Cabai balur zeolit	81.04	5.30

DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Hasil X-RD zeolit Cikancra mempunyai jenis mordenit dan klinoptilolit, berdasarkan analisis kimia (*major element*) material didominasi oleh senyawa silikat dan aluminat. Dari tabel 2, terlihat bahwa pelepasan air pada berbagai suhu lebih kecil dari penyerapannya, hal ini disebabkan karena zeolit yang belum teraktivasi telah menyerap air dari udara. Penyerapan air oleh zeolit teraktivasi dilakukan pada kurun waktu 17 jam untuk suhu aktivasi 105°C, untuk suhu 400°C pada kurun waktu 40 jam sedangkan suhu 800°C pada kurun waktu 40 jam. Waktu-waktu tersebut didapatkan setelah terjadi kesetimbangan berat secara gravimetri, dalam arti tidak terjadi penambahan berat. Pada suhu aktivasi 800°C terjadi sebaliknya, yaitu pelepasan material (air dan volatile) lebih besar nilainya daripada penyerapan air, walaupun waktu penyerapan mencapai 40 jam. Hal ini mungkin kristal zeolit telah mengalami destruksi partial baik dari jenis mordenit maupun klinoptilolit akibat dari pemanasan tersebut. Penyerapan/pelepasan air optimal terlihat pada ukuran butir -140 +200 mesh dengan suhu aktivasi 400°C.

Penyimpanan dengan menggunakan zeolit teraktivasi pada kondisi tertutup (didalam box plastik) untuk cabai jenis *hot beauty* kesegarannya maksimal mampu bertahan sampai 18 hari, sedangkan jenis cabai keriting sampai 23 hari. Ini disebabkan karena kandungan air pada jenis *hot beauty* (88.40%) lebih besar dari pada jenis keriting (79.73%).

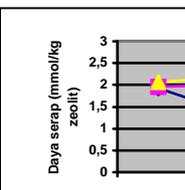
Secara organoleptis, cabai *hot beauty* maupun keriting, memperlihatkan kondisi yang baik, baik dari segi warna, kesegaran, kekerasan maupun aroma cabai. Dalam kurun waktu sebelum batas maksimal penyimpanan, kedua jenis varietas dalam kesegaran yang lebih baik (Gambar 1 dan Gambar 2). Pada hari ke - 19, varietas *hot beauty* dan pada hari ke-24 varietas keriting, mengalami kemunduran kualitas, hal tsb kemungkinan zeolit teraktivasi sudah tidak mampu mempertahankan keseimbangan adsorpsi dan desorpsinya terhadap air yang dikeluarkan oleh komoditi selama masa

penyimpanan akibat proses respirasi dan evaporasi.

Kandungan air *hot beauty* segar 88.40% dan selama penyimpanan menjadi 87.55%, terjadi penurunan sebesar 0.85%. Kandungan (*vitamin C dan zat organik*) pada jenis *hot beauty* selama penyimpanan mengalami kenaikan dari 535.46 menjadi 606.87, hal tersebut mungkin disebabkan oleh penurunan kandungan air. Penentuan vitamin C dilakukan dengan metoda iodimetri, dengan metoda tersebut tidak saja vitamin C yang dioksidasi oleh iodium, tetapi juga zat-zat organik lain. Cabai *hot beauty* blanko (cabai yang tidak diperlakukan dengan zeolit) mengalami penurunan pH mencapai 5.6 atau pH asam memperlihatkan selama penyimpanan terjadi degradasi pati menjadi asam-asam melalui siklus *Crebs*, sebagai akibat dari proses transpirasi dan respirasi, sedangkan yang diperlakukan dengan zeolit (kode no. 2 pada percobaan) mempunyai harga pH 5.94, dimana pH awal cabai segar adalah 5.90, disini terlihat proses transpirasi dan evaporasi dapat dicegah oleh adanya zeolit tersebut.

Kandungan pati (sakarida) mengalami penurunan sebanyak 0.76% selama penyimpanan dan kandungan TSS (*total soluble solid*) turun sebanyak 0.93 % seiring dengan turunnya kadar air. Kandungan air cabai keriting yang dibalur zeolit, selama penyimpanan 23 hari, mengalami penurunan sebesar 0.12 % , perubahan yang tidak terlalu signifikan. Sedangkan yang tanpa dibalur zeolit terjadi kenaikan kadar air menjadi 86.26 %, ini menunjukkan adanya pembusukan akibat tidak adanya material penyerap. Kandungan pati cabai keriting, mengalami kenaikan menjadi 2.22 %, kemungkinan terjadi degradasi polisakarida menjadi disakarida, ini merupakan hal yang baik untuk gizi komoditi

Sedangkan kadar TSS mengalami penurunan sebanyak 0.71 % seiring dengan turunnya kadar air. Pada blanko, terjadi kenaikan TSS sebesar 0.48% , setara dengan naiknya kadar air akibat terjadinya pembusukan. Begitu juga pada pH terjadi perubahan angka, karena cabai merupakan komoditi hidup, yang sedikit banyak akan



mengalami metabolisme, tetapi masih berkisar lebih besar dari angka 5.

Secara umum terlihat zeolit mampu secara aktif mempertahankan kesegaran cabai merah sampai batas tertentu setara dengan jumlah zeolit yang digunakan. Sehingga dengan demikian zeolit teraktivasi dapat digunakan sebagai bahan preservasi untuk mempertahankan kesegaran komoditi sayur pada penyimpanan suhu kamar. Walaupun masih ada yang harus diatasi yaitu tumbuhnya jamur dalam kelembaban yang tinggi dan kondisi anaerob, tetapi hal tersebut mungkin bisa diatasi dengan penambahan kuantitas jumlah zeolit teraktivasi yang digunakan terhadap komoditi. Sebab di dalam penelitian yang telah dilakukan zeolit teraktivasi yang digunakan dalam jumlah yang sangat sedikit (hanya dilakukan dalam bentuk pembaluran/pembedakan yang sangat tipis sekali).

KESIMPULAN

Zeolit Cikanra, Tasikmalaya berjenis mordenit dan klinoptilolit, dengan kandungan silika 63.89 % dan alumina 9.20 %. Pelepasan/penyerapan air paling tinggi pada ukuran partikel -100+140mesh, suhu aktivasi 400°C dan desorpsi maksimal memerlukan waktu 40 jam. Zeolit teraktivasi mampu mempertahankan kesegaran cabai jenis *hot beauty* maksimal 18 hari dan terhadap varietas keriting mampu mempertahankan kesegaran sampai 23 hari, pada penyimpanan tertutup suhu kamar. Untuk mengatasi tumbuhnya jamur dalam kelembaban tinggi dan kondisi anaerob, dimungkinkan dengan penambahan kuantitas zeolit teraktivasi yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adhi Santika Ph.D., (1999) Agri Bisnis Cabai
2. Abdjad Asih Nawangsih, Ir.,dkk. (2000) Cabai Hot Beauty,Penebar Swadaya, jakarta, cetakan ke-9, Tahun 2000
3. Final Prajananto.,Ir. (2001) Agri Bisnis cabai Hibrida, Penebar Swadaya, Jakarta, cetakan ke-8 Tahun 2001
4. Tim Penulis PS, (1994) Pasca Panen Sayur, Penebar Swadaya, cetakan ke-2,

Tahun 1994 Jakarta, ISBN 979-489-150-9

5. Mursi Sutarti dkk (1994) Zeolit (tinjauan literatur)
6. R.Lees (1971). Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis, Leonard Hill, London, 2 nd Edition, 1971
7. R.M. Barrer FRS, (1982), Hydrothermal Chemistry of Zeolites, Department of Chemistry Imperial College of Science and Technology, Academic Press, London.
8. Yani Sudaro dkk. (2000) Pengerinan Cabai, Penebar Swadaya, Jakarta, cetakan ke-4, Tahun 2000.