

PENGERINGAN KEMOREAKSI DENGAN KAPUR API (CaO) UNTUK MENCEGAH KEHILANGAN MINYAK ATSIRI PADA JAHE

(Chemoreaction Drying Using Quicklime (CaO) to Prevent Loss of Essential Oil in Ginger)

Elisa Julianti*, Ridwansyah, dan Mimi Nurminah

Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

Diterima 5 mei 2009/ Disetujui 30 Desember 2009

ABSTRACT

Ginger (Zingiber officinalis Rosc) has been widely used in various pharmaceuticals, cosmetics, foods and beverages. Harvesting time, handling and drying methods are important factors in producing best quality of dried ginger. The objectives of this study were to examine : 1) the optimum harvesting time, 2) chemoreaction drying capacity using quicklime in ginger drying, 3) the effect of sliced ginger thickness on drying time and essential oil content of ginger and 4) the effect of blanching pretreatment on the quality of dried ginger. There were three kinds of ginger used in this study i.e. red, big white and small white ginger. The results showed that the optimum harvesting time for the red and small white ginger was 10 months while that for the big white ginger was 9 months. The optimum thickness for sliced ginger drying was 2,5 mm. The efficient weight ratio of quicklime to ginger for drying was 3 : 1 and the final moisture content were 7,34% wb, 5,53% wb and 6,57% wb for red, big white and small white ginger respectively. The moisture content of ginger has complied with the quality standard of as herbal materials, i.e. 10%, while the essential oil for red, big white and small white ginger were 3,39%, 3,12% and 3,16% respectively, and the drying time was 45 hours.

Key words : Drying Characteristics, Chemoreaction Drying, Quicklime, Ginger

PENDAHULUAN

Jahe adalah tanaman obat-obatan yang menjadi salah satu komoditas ekspor dan diperdagangkan dalam bentuk jahe segar, jahe proses (kering atau piket), minyak atsiri atau oleoresin. Di Indonesia ada 3 tipe utama jahe, yaitu jahe putih besar atau jahe gajah atau jahe badak, jahe merah atau jahe sunti dan jahe putih kecil atau jahe empريت. Ketiga jenis ini didasarkan pada bentuk, warna, aroma rimpang (Rostiana *et al.*, 1991). Jahe gajah mempunyai rasa yang tidak terlalu pedas, umumnya digunakan sebagai bahan makanan seperti manisan, asinan dan minuman segar. Jahe putih kecil (jahe empريت) mempunyai rasa lebih pedas dari jahe putih besar, umumnya digunakan sebagai bumbu masak, sumber minyak atsiri dan pembuatan oleoresin serta bubuknya banyak dimanfaatkan dalam ramuan obat tradisional (jamu), sedangkan jahe merah mempunyai kandungan minyak atsiri yang tinggi (Yuliani *et al.*, 1991).

Salah satu standar mutu untuk jahe yang diekspor dalam bentuk jahe kering (simplicia) adalah kandungan minyak atsirinya minimal 1,5% (SNI 01-7084-2005). Syarat mutu ini sering menjadi kendala bagi petani jahe, karena proses pengeringan yang dilakukan umumnya menggunakan pengeringan matahari atau alat-alat pengering mekanis dan sering mengakibatkan rendahnya kandungan minyak atsiri jahe.

Untuk menghasilkan jahe kering dengan kandungan minyak atsiri yang tinggi dan sifat fisiko-kimia yang baik, maka

diperlukan metode pengeringan dengan suhu rendah yang dapat dikendalikan. Salah satu metode pengeringan dengan suhu rendah adalah pengeringan kemoreaksi dengan menggunakan kapur api. Pengeringan kemoreaksi adalah pengeringan dengan menggunakan bahan yang dapat menyerap uap air (adsorben), tetapi mekanisme penyerapannya berbeda dengan pengeringan adsorpsi. Pada pengeringan adsorpsi air dari bahan diserap secara fisik oleh adsorben, sedangkan pada pengeringan kemoreaksi mekanisme penyerapan uap air adalah melalui reaksi kimia antara uap air dari bahan yang dikeringkan dengan adsorben yang disebabkan karena reaktivitas adsorben yang tinggi terhadap uap air. Kapur api merupakan bahan penyerap uap air (adsorben) yang mengandung CaO sebagai bahan aktif. CaO akan bereaksi secara kimia dengan uap air yang terdapat di dalam bahan yang dikeringkan sehingga kadar air bahan akan berkurang (Julianti, 2003).

Sifat kapur api yang sangat reaktif dengan air dapat dimanfaatkan dalam proses pengeringan. Jika bahan yang basah diletakkan dalam suatu ruangan tertutup yang di dalamnya terdapat kapur api (CaO), maka akan terjadi proses pengeringan dengan ruang tertutup sebagai ruang pengering. Proses pengeringan itu berlangsung melalui berbagai proses, yaitu : 1) uap air di dalam ruangan diserap dan bereaksi dengan CaO, 2) reaksi itu melepaskan energi panas dan menurunkan kelembaban udara relatif (*Relative Humidity/RH*) ruang pengering, 3) energi panas diserap bahan untuk menguapkan kandungan air dari bahan, 4) uap air dari bahan mengalir ke ruang pengering untuk kemudian diserap oleh CaO. Demikian seterusnya hingga tercapai keseimbangan (Soekarto, 2000).

*Korespondensi penulis : 081361033610
E-mail : elizayulianti@yahoo.com

Suhu bahan selama proses pengeringan hampir konstan, karena energi panas yang dilepaskan oleh kapur api akan terus diserap oleh bahan dan segera digunakan untuk penguapan air yang dikandung bahan, Hasil akhir dari proses ini berupa produk kering dan bahan kapur (CaOH)₂ yang juga merupakan bahan yang bermanfaat (Soekarto, 2000).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kapur api (CaO) tidak mempunyai isotermin sorpsi air, karena pengikatan air oleh CaO bukan secara adsorpsi tetapi melalui reaksi kimia sehingga proses pengeringan dengan menggunakan kapur api disebut sebagai pengeringan kemoreaksi (Julianti *et al.*, 2005). Kapur api sudah digunakan untuk pengeringan lada (Wulandari, 2002), brem padat (Hersasi, 1996), filet ikan (Asikin, 1998; Mursalin, 2002) dan benih cabai (Julianti *et al.*, 2003).

Pengirisan jahe sebelum dikeringkan bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang dikeringkan, maka semakin cepat penguapan air yang dikandung, sehingga mempercepat waktu pengeringannya. Namun irisan yang terlalu tipis dapat menyebabkan hilangnya kandungan minyak atsiri sehingga mempengaruhi komposisi, bau dan rasa dari simplisia jahe (Sudrajat, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kapasitas pengeringan kemoreaksi dengan kapur api dan pengaruh ketebalan irisan pada pengeringan jahe, terhadap waktu pengeringan, kadar air dan kadar minyak atsiri dari 3 jenis jahe yaitu jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit.

METODOLOGI

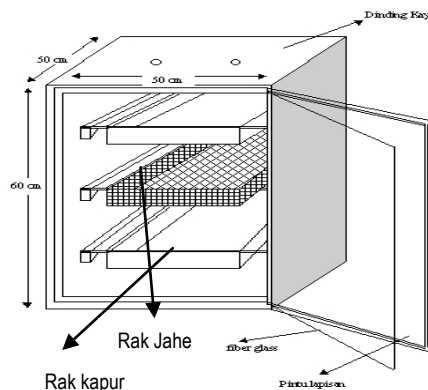
Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 jenis jahe segar yaitu jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit serta kapur api. Jahe merah diperoleh dari petani jahe di Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai, sedangkan jahe gajah dan jahe emprit diperoleh dari petani jahe di Kecamatan Deli Tua Kabupaten Deli Serdang. Kapur api yang digunakan adalah kapur api yang baru keluar dari tungku pembakaran dengan kadar CaO cukup tinggi yaitu 75-90% berbentuk bongkahan dan berwarna putih. Kapur api ini diperoleh dari Kilang Kapur Tohor di Desa Namurambe Kabupaten Deli Serdang. Kapur api dimasukkan ke dalam wadah kaleng yang kedap udara agar tidak menyerap uap air sebelum digunakan.

Lemari pengering (Gambar 1) berupa lemari tipe rak dengan 3 rak pengering, yaitu 2 rak absorben yang terdapat di bagian atas dan bawah dan 1 rak bahan yang akan dikeringkan di bagian tengah. Dinding dan pintu lemari terdiri atas 3 lapis yaitu bagian luar terbuat dari tripleks sedangkan bagian dalam dilapisi isolator berupa styrofoam dan kaca, agar lemari pengering ini benar-benar kedap terhadap gas maupun panas. Di bagian dalam alat pengering ditempatkan thermohigrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban selama proses pengeringan berlangsung.

Penentuan karakteristik Jahe

Jahe yang digunakan adalah 3 jenis jahe yaitu jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit, 4 tingkatan umur panen yaitu 8, 9, 10 dan 11 bulan setelah tanam. Jahe-jahe ini diamati kadar air dan kadar minyak atsirinya.



Gambar 1. Lemari Pengering tipe rak yang digunakan untuk pengeringan kemoreaksi jahe

Penentuan ketebalan jahe pada pengeringan kemoreaksi

Pada tahap ini dilakukan pengeringan jahe secara kemoreaksi pada berbagai ukuran ketebalan jahe, yaitu jahe dengan ketebalan 2,5; 5,0; 7,5 dan 10,0 mm. Pengirisan jahe dilakukan dengan menggunakan pisau khusus sehingga ukuran ketebalan irisan jahe menjadi seragam. Banyaknya kapur api yang digunakan adalah dengan perbandingan antara kapur api dan jahe 3 : 1. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, kadar minyak atsiri dan lama pengeringan.

Pengaruh Pemplansiran Jahe pada Pengeringan Kemoreaksi

Pada percobaan ini dilakukan perlakuan pendahuluan pada jahe berupa pemplansiran dalam air mendidih selama 5 dan 10 menit serta tanpa pemplansiran sebagai kontrol. Jahe dengan ukuran yang terbaik dari hasil penelitian tahap 3 diblansir selama 5 atau 10 menit kemudian dikeringkan secara kemoreaksi di dalam lemari pengering, dengan perbandingan antara kapur api dan jahe yaitu 3 : 1. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air jahe, kandungan minyak atsiri, warna dan penampilan jahe serta lama pengeringan.

Penentuan kapasitas pengeringan kemoreaksi dengan kapur api untuk pengeringan jahe

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa perbandingan yang optimum antara kapur api dan air yang terdapat dalam bahan yang dikeringkan pada pengeringan benih cabe adalah 3 : 1 (Julianti *et al.*, 2003). Kebutuhan kapur api dalam pengeringan kemoreaksi juga dapat dihitung dengan melihat hubungan antara kadar CaO yang terdapat di dalam kapur api dan kadar air di dalam bahan yang dikeringkan, yaitu dari rumus sebagai berikut :

$$W_k = \frac{3,112W_a}{x}$$

dimana W_k = kebutuhan kapur api (g), x = kadar kapur api (%) dan W_a = banyaknya air yang harus dikeluarkan dari bahan yang dikeringkan (g).

Pada percobaan ini jahe dengan tingkat umur terbaik dari hasil percobaan penentuan karakteristik jahe dan telah diketahui kadar air awalnya dikeringkan secara kemoreaksi

dengan kapur api. Lemari pengering terlebih dahulu diisi dengan kapur api sebanyak 4 kg dan dibiarkan selama 24 jam agar RH di dalam lemari pengering menjadi rendah dan stabil, kemudian kapur api dikeluarkan. Setelah itu dimasukkan kapur api yang masih baru dan diletakkan di rak kapur sedangkan jahe yang akan dikeringkan diletakkan di rak bahan. Proses pengeringan dilakukan pada suhu ruang. Banyaknya kapur api yang digunakan adalah dengan perbandingan antara CaO dan jahe 2 : 1, 3 : 1, 5 : 1 dan 7 : 1. Kandungan CaO dari kapur yang digunakan ditentukan dengan metode ASTM C49 yang dimodifikasi (Julianti, 2003). Pada penelitian ini diperoleh kandungan CaO rata-rata dari kapur api adalah 75-90%.

Sebagai perbandingan juga dilakukan pengeringan dengan menggunakan matahari dan pengeringan oven. Suhu oven yang digunakan adalah 50°C sedangkan pengeringan dengan matahari dilakukan pada saat cuaca cerah yaitu dari jam 10 pagi hingga jam 16 sore setiap hari hingga diperoleh berat yang konstan. Penggunaan suhu tinggi pada proses pengeringan dapat menyebabkan penurunan kandungan minyak atsiri jahe serta mempengaruhi komposisi, bau dan rasa pada jahe kering yang dihasilkan, oleh karena itu pengeringan dilakukan pada suhu 50-60°C dengan ketebalan tumpukan irisan jahe maksimal 5 cm (Hapsah *et al.*, 2008).

Pengamatan terhadap profil proses pengeringan jahe secara kemoreaksi dilakukan terhadap suhu dan RH ruang pengering, berat jahe dan berat kapur api secara periodik. Pengukuran suhu dan RH dilakukan dengan menggunakan termohigrometer. Selain itu, juga dilakukan pengamatan terhadap penurunan kadar air (AOAC, 1995) dan kadar minyak atsiri (AOAC, 1995) pada jahe selama pengeringan kemoreaksi.

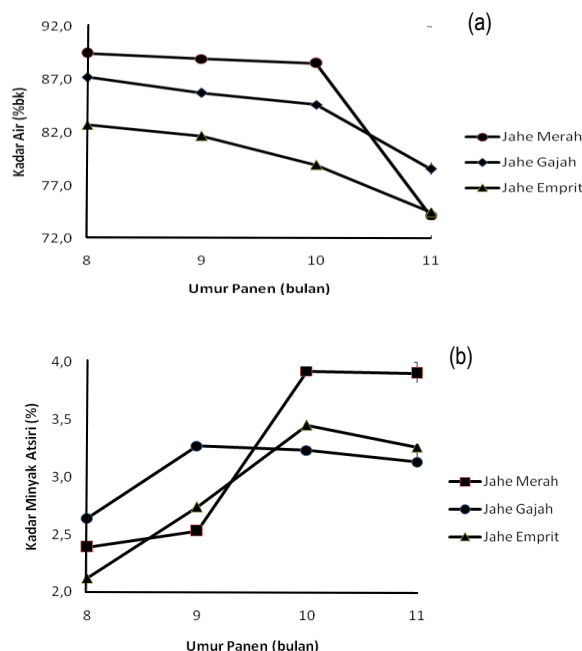
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik jahe

Pada penelitian ini karakteristik jahe yang diamati adalah karakteristik yang berpengaruh pada proses pengeringan kemoreaksi yaitu kadar air dan kandungan minyak atsiri. Rata-rata kadar air dan kadar minyak atsiri jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit pada berbagai tingkatan umur panen disajikan pada Gambar 2.

Kadar air jahe semakin menurun dengan semakin meningkatnya umur panen jahe, baik pada jahe merah, jahe badak dan jahe emprit. Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa kadar minyak atsiri jahe akan semakin meningkat dengan meningkatnya umur panen, tetapi setelah umur 9 bulan pada jahe gajah dan 10 bulan pada jahe merah dan jahe emprit kandungan minyak atsiri relatif tetap. Kandungan minyak atsiri pada jahe akan semakin meningkat dengan semakin meningkatnya umur panen jahe hingga umur panen optimal, dan setelah umur panen optimal kandungan minyak atsiri akan semakin sedikit. Pada hasil penelitian tahap pertama ini diketahui bahwa umur panen yang terbaik untuk jahe yang akan dijadikan simplisia adalah 10 bulan untuk jahe merah dan jahe

emprit dan 9 bulan untuk jahe gajah, karena pada umur panen ini kandungan minyak atsiri jahe sudah optimal. Berdasarkan Rostiana *et al.*, (1991), jahe untuk konsumsi dapat dipanen pada umur 6 sampai 10 bulan, tetapi, rimpang untuk benih dipanen pada umur 10 - 12 bulan.



Gambar 2. Kadar air (a) dan kadar minyak atsiri (b) jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit pada berbagai umur panen

Pengaruh ketebalan irisan jahe pada pengeringan kemoreaksi

Untuk melihat pengaruh ketebalan irisan jahe pada pengeringan kemoreaksi, maka jahe dikeringkan dengan ketebalan 2,5; 5,0 ; 7,5 dan 10,0 cm, sedangkan perbandingan kapur api dan jahe yang digunakan adalah 3 : 1. Pada penelitian ini ketebalan irisan jahe yang paling rendah adalah 2,5 mm, karena pada ketebalan <2,5 mm kehilangan air dan minyak atsiri akan semakin tinggi. Ketebalan irisan jahe memberikan pengaruh terhadap mutu jahe kering yang dihasilkan, semakin tebal irisan jahe yang digunakan, maka kadar air dan lama pengeringan akan semakin tinggi, serta kandungan minyak atsirinya juga semakin rendah seperti dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Ketebalan irisan jahe yang memberikan hasil terbaik adalah 2,5 mm, baik untuk jahe merah, jahe gajah maupun jahe emprit. Pada ketebalan 2,5 mm waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan adalah 36 jam. Pada ketebalan irisan jahe lebih dari 2,5 mm maka waktu pengeringan akan semakin lama, dan karena kondisi RH ruang pengeringan pada awal proses masih cukup tinggi, maka jahe akan ditumbuhi jamur yang menyebabkan kerusakan.

Dari hasil penelitian Sudrajat (2001), diperoleh bahwa simplisia dringo yang dikeringkan dengan ketebalan irisan 2 mm mempunyai kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi daripada dringo yang dikeringkan dengan ketebalan 4 dan 6 mm.

Tabel 1. Pengaruh ketebalan irisan jahe terhadap kadar air akhir jahe merah yang dikeringkan secara kemoreaksi

Tebal Irisan Jahe (mm)	Kadar Air Awal (%bb)	Kadar Air Akhir (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
2,5	85,07	7,34	3,90	36
5,0	84,19	8,22	3,82	54
7,5	83,55	8,75	3,17	58
10,0	83,78	9,87	3,16	66

Tabel 2. Pengaruh ketebalan irisan jahe terhadap kadar air akhir jahe gajah yang dikeringkan secara kemoreaksi.

Tebal Irisan Jahe (mm)	Kadar Air Awal (%bb)	Kadar Air Akhir (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
2,5	82,96	5,53	3,77	36
5,0	82,44	7,65	3,30	54
7,5	83,06	8,44	3,23	58
10,0	83,50	9,62	3,02	66

Tabel 3. Pengaruh ketebalan irisan jahe terhadap kadar air akhir jahe emprit yang dikeringkan secara kemoreaksi.

Tebal Irisan Jahe (mm)	Kadar Air Awal (%bb)	Kadar Air Akhir (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
2,5	84,06	6,57	3,87	36
5,0	83,67	7,98	3,24	54
7,5	84,66	8,86	3,07	58
10,0	84,52	9,69	3,02	66

Tabel 4. Pengaruh pemblansiran jahe terhadap kadar minyak atsiri dan warna jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit yang dikeringkan secara kemoreaksi.

Lama Pemblansiran	Jahe Merah		Jahe Gajah		Jahe Emprit	
	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Warna	Kadar Minyak Atsiri (%bb)	Warna	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Warna
0 Menit (Tanpa Pemblansiran)	3,39	Coklat terang	3,12	Putih terang	3,16	Putih terang
5 Menit	2,98	Coklat agak gelap	2,85	Putih kecoklatan	2,96	Putih Kecoklatan
10 Menit	3,03	Coklat gelap	2,87	Coklat	2,64	Coklat

Tabel 5. Pengaruh pemblansiran jahe terhadap kadar air akhir jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit yang dikeringkan secara kemoreaksi.

Lama Pemblansiran	Jahe Merah		Jahe Gajah		Jahe Emprit	
	Kadar Air (%bb)	Lama Pengeringan (jam)	Kadar Air (%bb)	Lama Pengeringan (jam)	Kadar Air (%bb)	Lama Pengeringan (jam)
0 Menit (Tanpa Pemblansiran)	7,34	45	5,53	45	6,57	45
5 Menit	10,23	60	10,66	60	10,31	60
10 Menit	10,56	60	10,74	60	10,58	60

Pengaruh pemblansiran pada pengeringan kemoreaksi jahe

Pada pembuatan simplisia jahe dengan pengeringan matahari atau oven, umumnya dilakukan proses pemblansiran sebelum jahe dikeringkan yang bertujuan untuk mendapatkan simplisia dengan tekstur yang menarik. Pemblansiran dilakukan dengan cara merebus jahe pada air mendidih selama 5-10 menit sebelum jahe diiris sampai terjadi proses gelatinisasi. Pada penelitian ini dilakukan perlakuan pada jahe berupa pemblansiran 5 menit dan 10 menit, kemudian jahe dikeringkan secara kemoreaksi dengan perbandingan antara kapur api dan jahe 3:1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemblansiran jahe sebelum dikeringkan secara kemoreaksi ternyata justru menghasilkan jahe kering dengan penampilan warna yang semakin gelap, dan waktu pengeringan akan semakin meningkat, seperti terlihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Hal ini terjadi baik pada jahe merah, jahe emprit maupun jahe gajah. Oleh karena itu untuk pembuatan simplisia jahe dengan cara

pengeringan kemoreaksi, maka jahe tidak perlu diblansir terlebih dahulu. Pada proses pengeringan kemoreaksi suhu ruang pengering hampir sama dengan suhu ruang, sehingga enzim yang menyebabkan terjadinya pencoklatan pada enzim belum aktif. Pada proses pengeringan dengan suhu tinggi seperti pada pengeringan matahari dan oven, suhu yang tinggi memungkinkan enzim untuk aktif, sehingga perlu dilakukan proses pemblansiran yang bertujuan untuk menonaktifkan enzim pada saat proses pengeringan berlangsung (Fellows, 2000).

Terjadinya warna coklat pada jahe yang diblansir sebelum dikeringkan secara kemoreaksi, kemungkinan disebabkan karena pada saat pemblansiran dengan air panas, kadar air jahe justru meningkat sehingga proses pengeringan menjadi lebih lama. Jahe yang diblansir sebelum dikeringkan dengan pengeringan kemoreaksi juga mempunyai tekstur yang lebih keras, dan ini juga dapat menyebabkan air menjadi sulit keluar ke permukaan jahe.

Hasil penelitian Sudrajat (2001), menunjukkan bahwa simplisia dringo yang diiris dengan ketebalan 2 mm tanpa perlakuan blansing menghasilkan minyak atsiri lebih tinggi (4,5%) dengan kualitas simplisia yang lebih baik (warna putih kekuningan, permukaan rata dan tekstur liat), sedangkan simplisia dringo yang diperoleh dari perlakuan ketebalan irisan 2 mm dan lama blansing 10 menit berwarna coklat, keadaan fisik irisan bergelombang, permukaan keras, sukar dipatahkan dengan kadar minyak atsiri 2%.

Kapasitas pengeringan kemoreaksi dengan kapur api untuk pengeringan jahe

Kemampuan kapur api (CaO) untuk bereaksi dengan air dan mengeluarkan energi panas dapat dimanfaatkan untuk proses pengeringan jahe yang akan dijadikan simplisia. Jika jahe yang masih basah diletakkan di dalam suatu ruangan tertutup yang di dalamnya terdapat kapur api, maka kapur api akan menyerap air yang terdapat di dalam bahan tersebut dan kemudian bereaksi secara kimia. Dari reaksi kimia ini akan dikeluarkan sejumlah energi panas yang dapat digunakan untuk menguapkan air yang terdapat di dalam bahan dan setelah itu uap air akan kembali bereaksi dengan CaO. Proses ini berlangsung terus hingga tercapai kadar air keseimbangan dari bahan.

Kapasitas pengeringan kemoreaksi untuk pengeringan jahe diketahui dengan melakukan pengeringan jahe dengan perbandingan berat antara jahe dan kapur api 2:1, 3:1, 5: 1 dan 7:1. Ketebalan irisan jahe yang digunakan adalah 2,5 cm. Selama proses pengeringan kemoreaksi, suhu awal kapur api berkisar antara 25-29°C, kemudian meningkat menjadi 33-35°C pada awal proses pengeringan kemoreaksi dan suhu akhir kapur adalah 27-29°C. RH ruang pengering akan mengalami penurunan selama proses pengeringan, yaitu dari RH awal ruang pengering antara 54-58% hingga mencapai 26-30% di akhir proses pengeringan. Penurunan RH inilah yang menjadi *driving force* pada pengeringan kemoreaksi. Pada penelitian ini juga dilakukan pengeringan jahe dengan cara pengeringan matahari dan oven. Suhu udara luar pada pengeringan di bawah sinar matahari selama penelitian berlangsung cukup tinggi yaitu 36-45°C sedangkan RH udara berkisar antara 53-55%. Suhu udara tertinggi diperoleh pada pukul 12.00 sedangkan suhu terendah dicapai pada sore hari yaitu pada pukul 16.00. Pada pengeringan dengan oven kondisi suhu dan RH relatif konstan yaitu 50°C dan RH 50%.

Pengaruh perbandingan kapur api dan jahe terhadap kadar air dan kadar minyak atsiri jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit yang dikeringkan secara kemoreaksi dapat dilihat pada Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 6. Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar air dan kadar minyak atsiri jahe merah

Metode Pengeringan	Kadar Air Awal (%bb)	Kadar Air Akhir (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
Ratio CaO : Jahe				
2 : 1	84,16	23,71	1,95	48
3 : 1	80,55	7,34	3,39	45
5 : 1	85,61	6,02	3,53	36
7 : 1	87,08	5,68	3,58	36
Pengeringan Matahari	80,55	7,46	2,64	36*
Pengeringan Oven	80,55	9,64	2,18	72

*) Lama pengeringan 6 hari dengan waktu efektif 6 jam/hari

Tabel 7. Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar air dan kadar minyak atsiri jahe gajah

Metode Pengeringan	Kadar Air Awal (%bb)	Kadar Air Akhir (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
Ratio CaO : Jahe				
- 2 : 1	84,17	14,19	2,65	48
- 3 : 1	80,35	5,53	3,12	42
- 5 : 1	84,15	4,78	3,26	36
- 7 : 1	87,08	3,02	3,35	36
Pengeringan Matahari	84,17	7,99	2,77	36*
Pengeringan Oven	84,17	8,67	1,55	72

*) Lama pengeringan 6 hari dengan waktu efektif 6 jam/hari

Tabel 8. Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar air dan kadar minyak atsiri jahe Emprit

Metode Pengeringan	Kadar Air Awal (%bb)	Kadar Air Akhir (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (% bb)	Lama Pengeringan (jam)
Ratio CaO : Jahe				
- 2 : 1	83,17	18,79	2,97	48
- 3 : 1	81,54	6,57	3,16	45
- 5 : 1	84,15	4,22	3,22	36
- 7 : 1	84,55	3,58	3,24	36
Pengeringan Matahari	81,54	7,74	2,46	36*
Pengeringan Oven	81,54	8,92	1,80	72

*) Lama pengeringan 6 hari dengan waktu efektif 6 jam/hari

Dari Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan, semakin tinggi perbandingan antara kapur api dan jahe maka kadar air jahe yang dihasilkan akan semakin rendah. Pengeringan jahe secara kemoreaksi menghasilkan jahe dengan kandungan minyak atsiri yang telah memenuhi standard mutu jahe kering yaitu minimum 1,5% (SNI 01-7084-2005). Kadar minyak atsiri jahe yang dikeringkan secara kemoreaksi juga lebih tinggi dari pada kadar minyak atsiri yang dikeringkan dengan pengeringan matahari dan oven. Hal ini terjadi pada jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit.

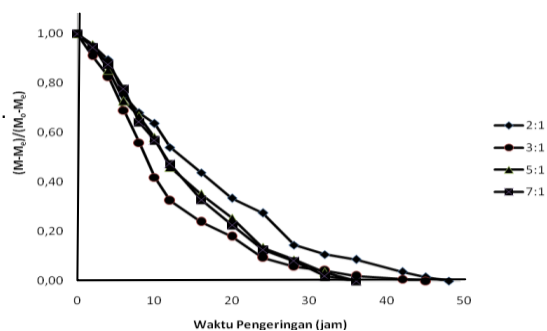
Lama pengeringan jahe secara kemoreaksi juga lebih rendah daripada pengeringan dengan sinar matahari dan oven. Pengeringan dengan sinar matahari membutuhkan waktu selama 6 hari dengan lama pengeringan 6 jam/hari sehingga waktu efektifnya adalah 36 jam, sedangkan pengeringan dengan oven dilakukan selama 3 hari (72 jam) dan pengeringan dengan kemoreaksi berlangsung antara 36-48 jam (2 hari) tergantung dari perbandingan antara kapur api dan jahe.

Pengeringan pada suhu terlalu tinggi dapat merusak komponen aktif, sehingga mutunya dapat menurun. Pengeringan jahe dengan menggunakan alat pengering energi surya dengan suhu ruang pengering antara 36-45°C dan tingkat kelembaban relatif udara 32,8-53,3% menghasilkan kadar minyak atsiri lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan matahari langsung maupun oven (Sembiring, 2007).

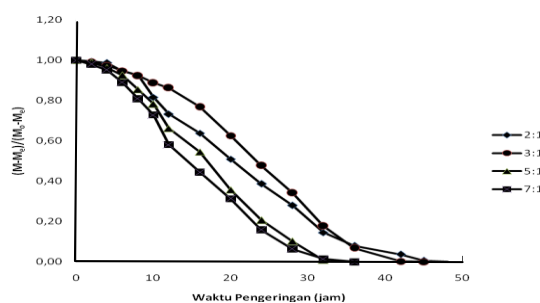
Pada Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8 juga dapat dilihat bahwa kadar minyak atsiri simplisia jahe merah lebih tinggi dari pada kadar minyak atsiri simplisia jahe gajah dan jahe emprit.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pengeringan jahe secara kemoreaksi dengan perbandingan antara kapur api dan jahe sebesar 3 : 1 sudah cukup baik untuk menghasilkan simplisia jahe dengan kadar air dan kandungan minyak atsiri yang telah memenuhi syarat mutu yaitu 12% maksimum untuk kadar air dan 1,5% minimum untuk kadar minyak atsiri.

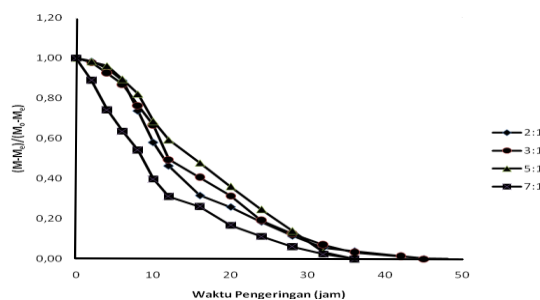
Untuk mengetahui pola pengeringan kemoreaksi jahe dilakukan pengamatan secara periodik terhadap kadar air jahe. Jahe yang digunakan adalah jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit. Dari data pengukuran berat secara periodik dan perhitungan kadar air diperoleh nilai kadar air (M_t , % basis kering) jahe terhadap waktu (t) selama proses pengeringan. Hasilnya menunjukkan data penurunan kadar air yang disajikan pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 3. Profil penurunan kadar air jahe merah selama pengeringan kemoreaksi dengan perbandingan antara CaO dan jahe = 2 : 1, 3 : 1, 5 : 1 dan 7 : 1



Gambar 4. Profil penurunan kadar air jahe gajah selama pengeringan kemoreaksi dengan perbandingan antara CaO dan jahe = 2 : 1, 3 : 1, 5 : 1 dan 7 : 1.



Gambar 5. Profil penurunan kadar air jahe emprit selama pengeringan kemoreaksi dengan perbandingan antara CaO dan jahe = 2 : 1, 3 : 1, 5 : 1 dan 7 : 1.

Pada Gambar 3, 4 dan 5 dapat dilihat bahwa pada ketiga jenis jahe yang digunakan yaitu jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit, penurunan kadar air tampak tajam pada awal pengeringan dan selanjutnya kurva penurunan kadar air makin mendatar menuju kadar air keseimbangan (M_e). Komponen air yang terdapat di dalam jahe dan diserap oleh kapur api pada awalnya adalah air yang terikat secara fisik, lalu diikuti penguapan air yang terikat secara kimia. Air yang terikat secara fisik dalam hal ini adalah air yang terdapat di sekitar permukaan rimpang jahe yang mudah keluar. Penurunan kandungan air selanjutnya adalah pelepasan komponen air yang terikat secara kimia sehingga lebih lambat.

Semakin tinggi perbandingan antara kapur api dan jahe, maka laju pengeringan akan semakin cepat dan kadar air jahe juga cenderung semakin rendah. Tetapi penambahan jumlah kapur api juga dibatasi oleh komponen air terikat dari jahe yang sulit untuk dikeluarkan. Pada komponen air yang terikat secara kimia, maka pengeluaran air akan semakin sulit sehingga meskipun perbandingan kapur terus ditambah, maka kadar air akhir jahe cenderung konstan. Soekarto (1978) menyatakan bahwa, di dalam bahan pangan terdapat tiga jenis air terikat yaitu air terikat tersier, sekunder dan primer. Air terikat tersier mempunyai energi pengikatan yang lebih rendah dibandingkan air terikat sekunder dan primer sehingga lebih mudah dikeluarkan, dan air terikat primer mempunyai energi pengikatan yang lebih kuat sehingga sukar untuk dilepaskan, oleh karena itu laju pengeringan pada air terikat primer menjadi lebih kecil dibanding air terikat tersier dan sekunder.

Proses pengeringan kemoreaksi jahe berlangsung dalam waktu 36-48 jam tergantung dari perbandingan kapur api yang digunakan, sedangkan kadar air akhir jahe yang dicapai berkisar antara 3,02-23,71 % basis basah tergantung dari jenis jahe serta perbandingan antara kapur api dan jahe.

Tabel 9. Kadar air dan kadar minyak atsiri jahe merah, jahe gajah dan jahe emprit yang dikeringkan secara kemoreaksi dengan perbandingan antara kapur api dan jahe 3 : 1

Jenis Jahe	Kadar Air (%bb)	Kadar Minyak Atsiri (%bb)
Jahe Merah	7,34	3,39
Jahe Gajah	5,53	3,12
Jahe Emprit	6,57	3,16
Standar Mutu Jahe Kering*)	12,0	1,5

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pengeringan jahe secara kemoreaksi dengan perbandingan antara kapur api dan jahe sebesar 3 : 1 sudah cukup baik untuk menghasilkan simplisia jahe dengan kadar air dan kandungan minyak atsiri yang telah memenuhi syarat mutu yaitu 12% maksimum untuk kadar air dan 1,5% minimum untuk kadar minyak atsiri. Perbandingan banyaknya kapur api dan jahe lebih dari 3 : 1, meskipun dapat menurunkan kadar air jahe pada tingkat yang lebih rendah, akan tetapi dari sisi tekno ekonomi tidak menguntungkan

KESIMPULAN

Kandungan minyak atsiri jahe semakin meningkat dengan meningkatnya umur panen, tetapi setelah umur 10 bulan kandungan minyak atsiri jahe relatif menurun. Umur panen yang optimal untuk jahe merah dan jahe emprit adalah 10 bulan sedangkan jahe gajah 9 bulan.

Ketebalan irisan jahe yang optimum untuk dikeringkan dengan pengeringan kemoreaksi adalah 2,5 mm. Proses pemblansiran jahe sebelum dikeringkan secara kemoreaksi menyebabkan kadar air akhir jahe menjadi lebih tinggi daripada jahe yang tidak diblansir, karena pemblansiran menyebabkan tekstur jahe menjadi lebih keras, sehingga air menjadi sulit keluar ke permukaan jahe.

Perbandingan antara berat kapur dan jahe yang efisien pada pengeringan kemoreaksi jahe adalah 3:1. Pada perbandingan ini waktu pengeringan jahe adalah 36 jam dan lebih cepat dibandingkan pengeringan dengan matahari maupun oven yaitu 72 jam untuk pengeringan oven dan 6 hari (waktu efektif 36 jam) untuk pengeringan matahari. Kadar air awal jahe yang akan dikeringkan dengan pengeringan kemoreaksi akan mempengaruhi penurunan RH ruang pengering di awal proses pengeringan, sehingga dapat meningkatkan waktu pengeringan, tetapi pada perbandingan antara kapur api dan air di dalam jahe yang lebih besar dari 3 : 1, maka kadar air awal jahe tidak mempengaruhi lama

pengeringan, karena jumlah CaO yang berlebihan untuk mengabsorpsi air yang terdapat di dalam jahe.

Kapur api mengandung bahan aktif CaO yaitu bahan yang sangat reaktif terhadap air dan dalam reaksinya dengan air ini akan melepaskan energi panas yang dapat digunakan untuk menguapkan air dari bahan sehingga kapur api dapat dimanfaatkan dalam proses pengeringan kemoreaksi pada jahe.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas yang telah membiayai penelitian ini melalui program Hibah Bersaing Tahun 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th Eds. Washington, D.C.
- Asikin AN, 1998. Kajian model pengeringan absorpsi fillet ikan lapis tipis menggunakan CaO sebagai absorben. Tesis Program Studi Ilmu Pangan Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Fellows PJ. 2000. Food Processing Technology. 2nd Ed. Woodhead Publishing Limited Cambridge, England.
- Hapsah, Yaya H, Elisa J. 2008. Budidaya Jahe Keranjang Prospek dan Permasalahan. USU Press Medan.
- Hersasi L.1996. Pembuatan brem padat dengan penambahan dekstrin dan pengeringan absorpsi. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Julianti E, Soekarto ST, Hariyadi P, Syarif AM. 2005. Pengeringan kemoreaksi untuk meningkatkan viabilitas benih cabai merah. Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura 38 (2) : 53-62.
- Julianti E. 2003. Kajian perilaku proses pengeringan kemoreaksi dengan kapur api (CaO) untuk pengeringan materi hidup (Kasus : benih cabai merah). Disertasi Program Studi Ilmu Pangan Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Mursalin. 2002. Analisis laju pengeringan dan kajian pindah panas pada pengeringan lapis tipis *fillet* ikan patin secara absorpsi menggunakan absorben kapur api. Tesis Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Rostiana O, Abdullah A, Taryono, Hadad EA. 1991. Jenis-jenis tanaman jahe. Edisi Khusus Littro VII (I) 7-10.
- Sembiring, B. 2007. Teknologi penyiapan simplisia berstandar obat. Warta Puslitbangbun 13 (2).
- SNI 01-7084-2005. Standar Mutu Simplisia Jahe.. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Soekarto ST. 1978. Pengukuran air ikatan dan peranannya pada pengawetan pangan. Buletin Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia 3 (3/4): 4-18.

- Sudrajat H. 2001. Pengaruh ketebalan irisan dan lama perebusan (*blanching*) terhadap gambaran makroskopis dan kadar minyak dan atsiri aimplisia dringo (*Acorus calamus* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Yuliani S, Hernani, Anggraeni. 1991. Aspek pasca panen jahe. Edisi Khusus Littro. VII (1): 30 - 37.
- Wulandari N. 2002. Analisis pengeringan absorpsi dengan kapur api pada pengeringan lada. Tesis Program Studi Ilmu Pangan Program Pascasarjana IPB, Bogor.