

# PENGARUH JENIS PELARUT DAN WAKTU PENGERINGAN DALAM PEMBUATAN ENZIM PAPAIN DARI GETAH BUAH PEPAYA

Sansabila Febrianti Hidayat, Mas'udah, Sandra Santosa

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia  
[sansabilafebri@gmail.com](mailto:sansabilafebri@gmail.com) ; [[masudah@polinema.ac.id](mailto:masudah@polinema.ac.id)]

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki hasil alam bervariasi dan jumlahnya melimpah, salah satunya adalah buah pepaya. Di dalam buah pepaya muda terdapat getah yang mengandung enzim pemecah protein/proteolitik salah satunya yaitu enzim papain yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Enzim papain dari getah buah pepaya dapat diperoleh dengan cara mengambil getah dari buahnya lalu ditambahkan pelarut dan dilakukan proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 65°C dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini jenis pelarut dan waktu pengeringan sangat berperan penting terhadap hasil produk enzim papain. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis pengaruh jenis pelarut dan waktu pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas enzim papain dari getah buah pepaya. Variabel jenis pelarut yang digunakan adalah etanol dan aseton, sedangkan waktu pengeringan divariasikan pada 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Hasil produk enzim papain dilakukan uji kuantitas (*yield*) dan kualitas (kadar air). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa enzim papain dengan bahan pelarut berupa etanol dengan lama pengeringan 3 jam merupakan enzim papain yang memiliki kuantitas dan kualitas sesuai dengan SNI 01-3709-1995.

**Kata kunci:** aseton, enzim papain, etanol, getah pepaya, pengeringan

## ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country that has varied and numerous natural products, one of which is papaya. Inside the unripe papaya fruit there is latex which contains protein-breaking/proteolytic enzymes, one of which is the papain enzyme which has not been utilized optimally. The papain enzyme from papaya fruit sap can be obtained by taking the sap from the fruit and then adding a solvent and carrying out the drying process using an oven at 65°C for a predetermined time. In this case the type of dissolution and drying time are very important to the yield of the papain enzyme product. For this reason, this study aims to study and analyze the effect of the type of solvent and drying time on the quantity and quality of the papain enzyme from papaya latex. The variable types of solvents used were ethanol and acetone, while the drying times were varied at 1 hour, 2 hours and 3 hours. The results of the papain enzyme product were tested for quantity (*yield*) and quality (moisture content). The results of this study indicate that the papain enzyme with a solvent in the form of ethanol with a drying time of 3 hours is a papain enzyme that has the quantity and quality according to SNI 01-3709-1995.

**Keywords:** acetone, papain enzyme, ethanol, papaya latex, drying

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki hasil alam bervariasi yang jumlahnya melimpah, salah satunya adalah pepaya. Sejauh ini, masyarakat mengkonsumsi buah pepaya dalam bentuk matang. Namun, buah pepaya muda belum dimanfaatkan secara

maksimal [1]. Di dalam buah pepaya muda terdapat getah yang mengandung enzim pemecah protein/proteolitik salah satunya yaitu enzim papain [2]. Enzim papain pada pepaya merupakan golongan potensi papain pada buah pepaya yang perlu dieksplorasi lebih lanjut. Indonesia termasuk salah satu Negara penghasil pepaya dengan produksi yang melimpah mencapai 200.000 ton per tahun. Enzim papain merupakan salah satu jenis enzim yang dapat dimanfaatkan pada berbagai bidang misalnya pada bidang industri kosmetik, industri farmasi, dan tekstil. Enzim papain tidak memiliki sifat toksik/beracun, tidak memiliki reaksi efek samping, jenis enzim yang cukup tahan terhadap berbagai macam suhu, dan memiliki bentuk serbuk berwarna putih keabu-abuan [3]. Selain itu, papain juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet makanan [4]. Oleh karena itu, potensi pemanfaatan enzim papain dari getah pepaya sangat menjanjikan. Akan tetapi, untuk menghasilkan produk enzim papain dari getah pepaya dengan kuantitas dan kualitas yang baik sangatlah sulit. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya jenis pelarut dan waktu pengeringan. Pelarut sangat berperan penting dalam isolasi enzim papain dari getah pepaya khususnya terhadap jumlah produk (*yield*) yang dihasilkan. Jenis pelarut yang tidak sesuai akan menghasilkan *yield* produk yang kecil. Sedangkan waktu pengeringan yang tidak sesuai akan mengakibatkan kualitas (kadar air) tidak sesuai baku mutu enzim papain.

Studi terkait proses pembuatan enzim papain dari pepaya telah banyak dipelajari pada penelitian sebelumnya. Permata, dkk (2016) mempelajari proses pembuatan enzim papain dari getah hasil sadapan buah pepaya dengan membandingkan beberapa metode proses pengeringan diantaranya yaitu pengeringan matahari (*solar drying*), pengeringan kabinet (*cabinet drying*), pengeringan vakum (*vacuum drying*) menggunakan oven, dan pengeringan beku (*freeze drying*) [5]. Waktu pengeringan untuk masing-masing metode dilakukan selama 4-8 jam. Uji kualitas enzim papain pada penelitian tersebut meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein metode Biuret dan aktivitas proteolitik metode Murachi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengeringan vakum menghasilkan kualitas terbaik dibanding metode lainnya. Sani (2008) mempelajari pengaruh penambahan jenis pelarut natrium bisulfit dalam pembuatan enzim papain dari getah pepaya secara MCU (*milk clotting units*). Penambahan larutan natrium bisulfit divariasikan sebanyak 40 mL, 60 mL, 80 mL, 100 mL dan 120 mL. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan Na-bisulfit sebanyak 80 mL menghasilkan kualitas enzim papain terbaik dengan aktivitas 400,00 MCU/gram [6]. Junaidi, dkk (2006) mempelajari pengaruh beberapa jenis pelarut terhadap kualitas produk enzim papain dari getah pepaya. Bahan pelarut yang digunakan yaitu larutan Na-metabisulfit, NaCl, dan campuran Na-metabisulfit dengan NaCl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga jenis bahan pelarut yang diteliti, Na-metabisulfit memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan dua bahan lainnya [7].

Dari penelitian-penelitian yang disebutkan diatas, meskipun jenis pelarut seperti natrium bisulfit dan NaCl dapat menghasilkan produk enzim dengan kualitas yang baik seperti warna putih keabu-abuan, akan tetapi belum dapat menghasilkan produk dengan *yield* yang tinggi. Selain itu, studi yang sudah dilakukan peneliti sebelumnya rata-rata membutuhkan waktu pengeringan yang cukup lama yaitu 4-8 jam. Oleh karena itu, hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya masih perlu dilakukan studi lanjut terkait penggunaan bahan pelarut yang sesuai agar didapatkan jumlah produk enzim papain dengan persen *yield* yang tinggi. Selain itu, waktu pengeringan juga perlu dikaji ulang agar didapatkan proses

produksi dengan efisiensi waktu yang baik namun tetap menghasilkan kualitas produk yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis pengaruh jenis pelarut dan waktu pengeringan terhadap kuantitas (*yield*) dan kualitas (kadar air) enzim papain dari getah buah pepaya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dimana proses pembuatan dan analisa enzim papain dilakukan dalam skala laboratorium yang berlokasi di Laboratorium Riset 1 Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang dari Bulan September sampai Desember Tahun 2022. Pada penelitian ini digunakan bahan baku utama berupa getah buah pepaya dengan variabel jenis pelarut yaitu etanol dan aseton, sedangkan waktu pengeringan divariasikan pada 1, 2, dan 3 jam. Metode percobaan dilakukan dengan cara mengisolasi enzim papain dari getah buah pepaya dengan menambahkan pelarut dan selanjutnya dilakukan proses pemisahan dan pengeringan menggunakan oven. Kemudian, hasil produk enzim papain dilakukan uji kuantitas (*yield*) dan kualitas (kadar air). Tahapan percobaan pada penelitian ini meliputi tahap persiapan bahan baku, tahap percobaan dan tahap uji produk.

### 2.1. Tahap persiapan Bahan Baku

Bahan baku berupa getah buah pepaya diperoleh dengan cara menggoreskan pisau sedalam 1-2 mm kedalam buah dan setiap goresan berjarak 1-2 cm. Dalam 1 buah pepaya diusahakan hanya 5 goresan. Getah yang sudah disadap ditampung dalam wadah dan disimpan pada suhu 10°C untuk menghindari bau tidak sedap [8].

### 2.2. Tahap percobaan

Proses percobaan pembuatan enzim papain dilakukan dengan cara mencampurkan getah dengan aquades pada perbandingan 1:3 lalu diaduk hingga homogen. Selanjutnya setelah larutan homogen ditambahkan dengan pelarut sesuai variabel yang digunakan dengan perbandingan 1:3. Setelah terbentuk endapan kemudian disaring dan selanjutnya dilakukan proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 65°C. Sebelum dan sesudah pengeringan, endapan beserta kertas saring ditimbang untuk dilakukan perhitungan *yield*. Setelah proses pengeringan pada oven, dihaluskan menggunakan mortar untuk mendapatkan tepung enzim papain sesuai ukuran yang diinginkan [9].

### 2.3. Tahap Uji Produk

#### a) *Yield*

Secara sederhana *yield* dapat dihitung dari berat produk yang dihasilkan dibagi dengan jumlah berat bahan baku yang diproses. *Yield* dari produk enzim papain dihitung berdasarkan perbandingan antara massa enzim papain yang dihasilkan setelah di keringkan dengan massa bahan baku yang digunakan [10, 11].

$$Yield = \frac{\text{massa produk (g)}}{\text{massa bahan baku (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

#### b) Kadar Air

Kadar air dalam enzim papain ditentukan dengan pengeringan (*thermogravimetri*). Prinsip penentuan kadar air dengan pengeringan adalah penguapan air yang ada dalam

bahan dengan jalan pemanasan. Kemudian dilakukan penimbangan terhadap bahan hingga berat konstan yang mengindikasikan bahwa semua air yang terkandung dalam bahan sudah teruapkan semua. Proses pengeringan menurut AOAC (1995) dilakukan dengan cara cawan porselen kosong di oven pada suhu 105 °C selama 15 menit lalu didinginkan didalam desikator selama 30 menit. Kemudian cawan porselen kosong ditimbang dan ditambahkan sampel sebanyak 3 gram lalu ditimbang lagi. Setelah itu cawan porselen berisi sampel di oven selama 6 jam dengan suhu 105°C lalu di dinginkan di dalam desikator selama 30 menit. Setelah dingin cawan porselen berisi sampel ditimbang lalu di oven lagi selama 1 jam dengan suhu 105 °C. Kemudian ditimbang sampai didapatkan berat konstan [12, 13].

$$\text{kadar air (basis basah)} = \frac{W-(W_1-W_2)}{W} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{kadar air (basis kering)} = \frac{W-(W_1-W_2)}{W_1-W_2} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

W = bobot sampel sebelum dikeringkan (gram)

W<sub>1</sub> = bobot sampel setelah dikeringkan (gram)

W<sub>2</sub> = bobot cawan kosong (gram)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil analisa *yield* pembuatan enzim papain dari getah buah pepaya pada variabel jenis pelarut dan waktu pengeringan. Secara umum, rata-rata *yield* yang dihasilkan pada penelitian ini cukup tinggi pada semua variabel.

**Tabel 1.** Data hasil perhitungan %*yield* produksi enzim papain dari getah pepaya pada masing-masing variabel jenis pelarut dan waktu pengeringan

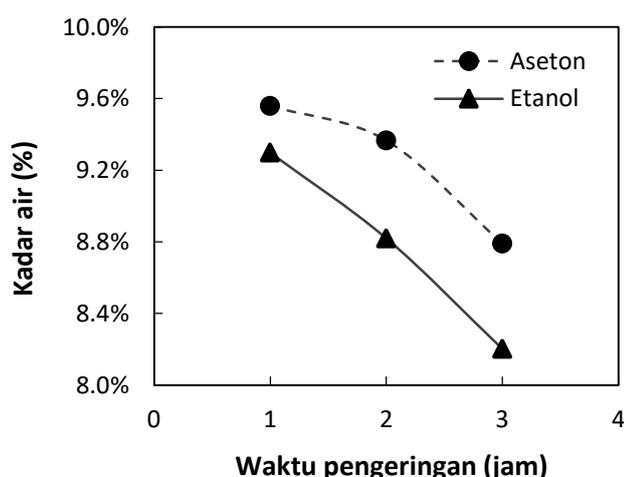
Bahan pelarut	Waktu pengeringan (Jam)	Yield (%)
Etanol	1	89,54
	2	89,32
	3	88,62
Aseton	1	89,25
	2	88,66
	3	87,81

Dari Tabel 1 dapat dilihat baik pelarut etanol maupun aseton mampu menghasilkan produk enzim papain dengan *yield* yang tinggi (rata-rata sebesar 89,16% untuk pelarut etanol dan 88,57% untuk pelarut aseton). Meskipun pelarut etanol menghasilkan *yield* produk sedikit lebih tinggi dari pelarut aseton, akan tetapi perbedaannya tidak terlalu signifikan. Penggunaan bahan pelarut ini efektif dapat memisahkan enzim papain dari komponen lain dalam getah buah pepaya [14]. Pelarut etanol menghasilkan *yield* yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut aseton yang memiliki polaritas lebih rendah [15]. Hal ini menggambarkan kemampuan suatu pelarut dalam mengekstrak. Senyawa-

senyawa dalam enzim papain cenderung bersifat polar, senyawa polar akan ikut larut dengan pelarut yang polar. Akan tetapi, untuk penggunaan khususnya pada bidang makanan dan obat-obatan, pelarut etanol lebih disarankan karena sifatnya yang relatif tidak toksik dibandingkan aseton serta aman untuk dijadikan obat-obatan dan bahan campuran makanan [16].

Selain itu, dari Tabel 1 juga menunjukkan bahwa waktu pengeringan tidak berpengaruh secara signifikan pada *yield* produk. Akan tetapi *yield* berkurang dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Hal ini dikarenakan produk enzim papain masih mengandung bahan pelarut yang belum kering sempurna. Waktu pengeringan dengan *yield* tertinggi didapatkan pada variabel 1 jam yaitu sebesar 89,54% pada pelarut etanol dan 89,25% pada pelarut aseton.

Gambar 1 menunjukkan hasil analisa kadar air (basis kering) produk enzim papain pada variabel jenis pelarut dan waktu pengeringan. Secara umum, waktu pengeringan dan jenis pelarut berpengaruh terhadap kadar air produk enzim papain. Semakin lama waktu pengeringan, semakin rendah kadar air pada produk enzim papain yang didapatkan. Akan tetapi, penambahan waktu pengeringan tidak memberikan penurunan kadar air yang signifikan. Menurut Minah, dkk (2021) mengatakan bahwa perpindahan massa uap air terjadi karena perbedaan tekanan uap dipermukaan bahan dengan ruang pengering [17]. Pada waktu pengeringan yang sama, semakin tinggi suhu udara pengering maka diperoleh kadar air yang semakin rendah namun jika lebih lama dikeringkannya belum tentu akan mempunyai kadar lebih rendah karena tiap bahan pangan mempunyai kelembapan nisbi masing-masing yaitu kelembapan pada suhu tertentu dimana bahan pangan tidak akan kehilangan air ke atmosfer atau tidak akan mengambil uap air dari atmosfer [17]. Dengan kata lain, penggunaan suhu pengeringan 65°C dengan minimal waktu pengeringan 1 jam sudah mampu menguapkan sisa pelarut hingga didapatkan produk enzim papain dengan kadar dibawah 9,6%. Sehingga meskipun waktu pengeringan ditambah menjadi 2 atau 3 jam, penurunan kadar air tidak terlalu tinggi.



**Gambar 1.** Grafik hubungan antara kadar air terhadap waktu pengeringan

Pada Gambar 1 juga dapat dilihat bahwa pelarut aseton menghasilkan produk enzim papain dengan kadar air yang lebih rendah dibandingkan pelarut etanol. Hal ini dikarenakan titik didih aseton yaitu 56°C lebih rendah dari pelarut etanol yaitu 79°C [15]. Sehingga pada

saat pengeringan oven pada suhu 65°C dalam penelitian ini, aseton lebih cepat menguap dibandingkan pelarut etanol. Meskipun demikian, besaran kadar air pada produk enzim papain yang dihasilkan pada semua variabel dalam penelitian ini sudah memenuhi baku mutu SNI 01-3709-1995 [18] untuk serbuk rempah-rempah yaitu maksimal 12% b/b. Kadar air enzim papain tertinggi didapatkan sebesar 9,6% pada proses yang menggunakan pelarut etanol. Sedangkan kadar air enzim papain terendah yaitu sebesar 8,2% didapatkan pada pelarut aseton.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis pelarut dan waktu pengeringan sangat berperan penting dalam pembuatan enzim papain. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis pengaruh jenis pelarut (etanol dan aseton) dan waktu pengeringan (1-3 jam) terhadap *yield* dan kadar air enzim papain dari getah buah pepaya. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semua variabel pelarut yang digunakan mampu menghasilkan produk enzim papain dengan *yield* yang tinggi yaitu rata-rata sebesar 89,16% untuk pelarut etanol dan 88,57% untuk pelarut aseton. Etanol lebih di sarankan untuk digunakan karena memiliki rendemen yang lebih besar dari pada aseton, serta lebih *food grade*. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pengeringan semakin kecil kadar air pada enzim papain yang didapatkan. Meskipun demikian, besaran kadar air pada produk enzim papain yang dihasilkan pada semua variabel dalam penelitian ini sudah memenuhi baku mutu SNI 01-3709-1995 untuk serbuk rempah-rempah yaitu maksimal 12% b/b. Kadar air enzim papain tertinggi didapatkan sebesar 9,6% pada proses yang menggunakan pelarut etanol. Sedangkan kadar air enzim papain terendah yaitu sebesar 8,2% didapatkan pada pelarut aseton.

Saran untuk penelitian selanjutnya, perlu dipelajari pengaruh variasi suhu pengeringan oven terhadap kualitas produk enzim papain. Sedangkan dari segi uji kualitas, perlu dianalisa kualitas enzim papain lainnya seperti kadar abu, kadar protein dan lain-lain.

#### REFERENSI

- [1] N. Salasa, "Pemanfaatan Getah Pepaya sebagai Bahan Pembuatan Tepung Pelunak Daging dan Implikasinya pada Mata Kuliah Biologi Terapan," *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Biologi, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon, 2019.
- [2] R. Anggraini, Elfidiah, dan U. Kalsum, "Pemanfaatan Daun Pepaya sebagai Enzim Papain secara Ekstraksi dengan Penambahan Na-Bisulfit untuk Meningkatkan Mutu Minyak Kelapa (VCO)," *Distilasi*, vol. 4, no. 1, hal. 17-20, 2019.
- [3] I. Prihatini, R. K. Dewi, "Kandungan Enzim Papain pada Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap Metabolisme Tubuh," *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, vol. 1, no. 3, hal. 449-558, 2021.
- [4] T. Patel, "Papain Enzyme: A Digestive Aid," *Int J Clin Biomed*, vol. 2, no. 1, hal. 52-53, 2016.
- [5] D. A. Permata, H. Ikhwan, dan Aisman, "Aktivitas Proteolitik Papain Kasar Getah Buah Pepaya dengan Berbagai Metode Pengeringan," *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, vol 20, no 2, hal. 58-64, 2016.

- [6] Sani, "Penambahan Natrium Bisulfit pada Kualitas Enzim Papain dari Getah Pepaya secara MCU," *Unesa University Press*, Surabaya, 2008.
- [7] L. Junaidi, W. Hendra, dan Mulhaquin, "Pengembangan Teknologi Ekstraksi dan Formulasi Enzim Papain sebagai Pengempukan Daging," *J. of Agro-Based Industry*, vol. 23, no. 2, hal. 1–8, 2006.
- [8] R. Widiastti, Ismiyati, dan R. Aini, "Pengaruh Pemberian Berbagai Kadar Getah Buah Pepaya (*Carica Papaya*, L.) terhadap Jumlah Kumulatif Kematian Larva *Aedes Aegypti*," *Kesmas*, vol. 9, no. 1, hal. 61-68, 2015.
- [9] D. Malle, I. Telussa, dan A. A. Lasamahu, "Isolasi dan Karakterisasi Papain dari Buah Pepaya (*Carica Papaya* L) Jenis Daun Kipas," *Ind. J. Chem. Res.*, vol 2, no 2, hal.182 - 189, 2015.
- [10] A. R. Ramadhanti dan S. Santosa, "Persen *Yield* (%*Yield*) sebagai Parameter Evaluasi Proses Kinerja Raw Mill pada Industri Semen," *Distilat*, vol. 5, no. 1, hal. 24–28, 2019.
- [11] U. Nurida dan C.E. Lusiani, "Pengaruh Lama Waktu Fermentasi terhadap *Yield* dan Sifat Organoleptik Virgin Coconut Oil (VCO) yang Dihasilkan dari Kelapa Daerah Bali," *Distilat*, vol. 7, no. 2, hal. 536–542, 2021.
- [12] Y. U. Fikriyah dan R. S. Nasution, "Analisis Kadar Air dan Kadar Abu pada Teh Hitam yang Dijual di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri," *Amina*, vol 3, no 2, hal. 50–54, 2021.
- [13] Badan Standarisasi Nasional, "Cara Uji Makanan dan Minuman," SNI 01-2891-1992, hal. 1–32, 1992.
- [14] H. Ratih, N. Purnamasari, M. Khansa, dan F. Puteri, "Manfaat Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) dalam Formulasi Sediaan Exfoliating Gel," *Prosiding Seminar Nasional Farmasi (SNIFA) 4 UNJANI - Peningkatan Kualitas Hidup Masyarakat Melalui Olahraga dan Suplemen yang Tepat*, hal. 66–70, 2020.
- [15] I. Savitri, L. Suhendra, dan N. M. Wartini, "Pengaruh Jenis Pelarut pada Metode Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum Polycystum*," *Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, vol. 5, no. 3, hal. 93–101, 2017.
- [16] A. R. Hakim dan R. Saputri, "Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik," *Surya Medika*, vol. 6, no. 1, hal. 177–180, 2020.
- [17] F. N. Minah, Muyassaroh, W. Azizah, dan M. Sabrina, "Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Pengeringan pada Pembuatan Enzim Papain dari Ekstrak Daun Pepaya," *Atmosphere*, vol. 2, no. 2, hal. 15–21, 2021.
- [18] Badan Standarisasi Nasional, "Rempah-rempah Bubuk," SNI 01-3709-1995, hal. 1–11, 1995.