



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA V
"Kontribusi Kimia dan Pendidikan Kimia dalam
Pembangunan Bangsa yang Berkarakter"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 6 April 2013



**MAKALAH
PENDAMPING**

**KIMIA ORGANIK
(Kode : G -04)**

ISBN : 979363167-8

OPTIMASI VARIABEL PADA PROSES PEMBUATAN KECAP DARI BIJI BUAH LAMTORO GUNG

R.TD. Wisnu Broto^{1*}, FS. Nugraheni², Edy Supriyo³
^{1,2,3} *PSD III Teknik Kimia, Fakultas Teknik Undip, Semarang, Indonesia*

*Keperluan korespondensi, Telp/fax : (024)7471379 / (024)7471379, e-mail :
vieshnoe@gmail.com

ABSTRAK

Bagi masyarakat Indonesia, kecap merupakan bahan penyedap makanan yang banyak disukai. Usaha-usaha pembuatan kecap baik dalam skala kecil maupun skala besar banyak dijumpai di Indonesia. Dengan adanya industri pembuatan kecap, maka banyak bahan baku alternatif yang dapat digunakan. Salah satu bahan baku alternatif adalah biji buah lamtoro gung. Kandungan protein yang ada pada biji buah lamtoro gung akan dimanfaatkan menjadi kecap secara hidrolisa dengan menggunakan asam chlorida. Pada penelitian ini menggunakan bahan baku biji buah lamtoro gung yang dihidrolisa dengan menggunakan asam khlorida menjadi kecap. Dari hasil penelitian didapat kondisi operasi yang paling optimum pada temperatur pemasakkan 90°C, konsentrasi larutan asam chlorida 0,35 N, dan waktu pemasakkan 3,0 jam. Pada kondisi operasi optimum tersebut diperoleh kecap dengan kadar protein 2,982 %. Tes organoleptik terhadap kecap hasil penelitian dilakukan dengan cara membandingkan dengan kecap yang ada di pasaran meliputi tes bau, rasa, warna dan kenampakkan. Hasil tes menunjukkan bahwa kecap hasil hidrolisa biji buah lamtoro gung dengan asam chlorida dapat diterima masyarakat.

Kata kunci : biji buah lamtoro gung, hidrolisa, kecap, kadar protein.

PENDAHULUAN

Dalam pembangunan ekonomi di Indonesia, sektor industri memegang peranan penting, khususnya di bidang industri pangan terutama pengembangan penggunaan bahan baku alternatif sebagai pengganti bahan baku utama. Pada pembuatan kecap biji buah lamtoro gung dipilih sebagai

bahan baku alternatif, hal ini disebabkan lamtoro gung mempunyai kadar protein yang tinggi. [1]

Kecap merupakan produk yang diduga berasal dari Cina dan sudah lama dikenal serta dibuat oleh masyarakat Indonesia. Kecap berbentuk cairan berwarna coklat tua dengan aroma dan cita rasa khas. Kecap dapat

dibuat dengan tiga cara yaitu : secara fermentasi, hidrolisis asam dan kombinasi ke dua cara tersebut. Kecap yang dihasilkan secara fermentasi hasilnya lebih baik dari pada secara hidrolisis. [7]

Pembuatan kecap secara fermentasi pada prinsipnya menyangkut pemecahan protein, lemak dan karbohidrat oleh aktivitas enzim menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, yang menentukan cita rasa dan aroma kecap. Pembuatan kecap secara hidrolisa pada dasarnya adalah pemecahan protein dengan menggunakan asam sehingga menghasilkan peptida dan asam amino. Kecap ini kurang lengkap komposisinya apabila dibandingkan dengan kecap hasil fermentasi karena kecap ini hanya merupakan larutan garam dan asam amino saja, dan tidak dijumpai komponen pembentuk cita rasa. [7]

Standar Industri Indonesia (SII 0032-73) menetapkan bahwa secara organoleptik keadaan (aroma) kecap harus normal. Secara kimiawi kecap disyaratkan tidak mengandung logam berbahaya (Hg, Pb, Cu dan As). Syarat kandungan protein kecap berbeda-beda tergantung pada kualitasnya. Kecap kualitas I ditetapkan mempunyai kadar protein tidak kurang dari 6 % dan untuk kualitas II tidak kurang dari 2%. [2]

Kualitas kecap ditentukan oleh kandungan protein. Faktor yang ikut

menentukan kualitas kecap, khususnya kecap manis adalah :

- 1.Kadar protein. Kandungan protein dalam kecap semakin tinggi, semakin tinggi pula kualitas kecap tersebut.
- 2.Cita rasa dan aroma (flavor). Kecap hasil proses fermentasi mempunyai cita rasa dan aroma yang khas sedangkan kecap hasil proses hidrolisa asam cita rasa dan aroma kurang spesifik.
- 3.Kekentalan. Kecap manis mempunyai kekentalan tertentu, sehingga apabila kecap manis terlalu encer akan dianggap berkualitas rendah oleh konsumen.
- 4,Warna. Warna coklat-kehitaman merupakan warna khas dari kecap. [3]

Penelitian dengan menggunakan bahan baku lamtoro gung telah banyak dilakukan, misalnya pengolahan lamtoro gung menjadi susu [10], tahu [4], dan kecap [1] tetapi belum ada penelitian pembuatan kecap secara hidrolisa dengan menggunakan hidrolisa asam.

Pada penelitian ini dipilih proses hidrolisa karena di inginkan membuat kecap dengan waktu yang lebih singkat dan kecap yang dihasilkan diharapkan mendekati sama kadar proteinnya dengan kecap hasil fermentasi.

METODE PENELITIAN

Bahan:

Biji buah lamtoro gung, H₂SO₄, HCl, NaOH, indicator PP, kertas pH,

aquadest, Na₂CO₃, Zn, CuSO₄, CMC, Na benzoat, gula merah dan bumbu bumbu.

Alat:

Tangki berpengaduk, thermometer, *beaker glass*, *erlenmeyer*, gelas ukur, labu *Kjeldahl*, mantel listrik, satu set labu distilasi, timbangan, oven, cawan porselin, kompor listrik, buret, corong, pipet, kain saringan, eksikator.

Prosedur kerja:

Analisa bahan baku.

Analisa kadar air.

Ditimbang biji buah lamtoro gung yang telah dikeringkan sebanyak 2 gram dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam, lalu didinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang. Selanjutnya dilakukan pemanasan lagi di dalam oven selama 30 menit, perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Pengurangan berat merupakan banyaknya air yang terkandung di dalam biji buah lamtoro gung.

Analisa kadar protein

Timbang 3 gram biji buah lamtoro gung kering yang telah ditumbuk halus dan masukkan ke dalam labu *Kjeldahl*, ditambah 10 gram Na₂SO₄ anhidrat, dan 25 ml H₂SO₄ pekat, serta 0,3 gram CuSO₄ dan digojog. Kemudian dipanaskan pada mantel listrik di dalam almari asam, pemanasan diakhiri setelah cairan menjadi jernih tidak berwarna. Dibuat pula percobaan blanko

yaitu seperti perlakuan diatas tanpa sampel. Setelah labu *Kjeldahl* beserta cairannya menjadi dingin kemudian ditambahkan 200 ml aquadest dan 1 gram logam Zn, serta larutan NaOH jenuh hingga cairan bersifat basa. Dipasang labu distilasi, dan cairan dari labu *kjeldahl* dimasukkan dalam labu distilasi. Labu distilasi dipanaskan sampai amoniak menguap semua, distilat ditampung dalam *erlenmeyer* yang berisi 100 ml HCl 0,1 N yang sudah diberi indikator phenolphthalin 1 % beberapa tetes. Distilasi diakhiri setelah distilat yang keluar tidak bersifat basa. Kelebihan HCl 0,1 N dalam distilat dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N.

Perhitungan :

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh}) \times \text{gram contoh} \times 10}{N \text{ NaOH} \times 14,008}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times f$$

dimana : f = faktor dari biji buah lamtoro gung

Pembuatan kecap dari biji buah lamtoro gung dengan hidrolisa asam chlorida

Biji buah lamtoro gung yang telah kering dan ditumbuk halus, ditimbang sebanyak 250 gram dimasukkan dalam tangki *stainless steel* berpengaduk. Biji buah lamtoro gung dimasak dengan asam chlorida (0,2 N, 0,25 N, 0,3 N, 0,35 N, 0,45 N) sebanyak 1 liter. Didihkan selama 2 jam, 2,5 jam, 3 jam, 3,5 jam, 4 jam pada suhu 75°C, 80°C, 85°C, 90°C dan 95°C kemudian

disaring dengan kain. Filtrat bersifat asam dinetralkan dengan diberi natrium karbonat sebanyak 20 gram sedikit demi sedikit sambil diaduk perlahan-lahan sampai netral. Selanjutnya diberi bumbu dan gula merah yang sudah digosongkan dan diberi garam, dimasak lagi sampai larutan pekat, serta disaring lagi. Setelah disaring larutannya ditambah bahan pengental dan

pengawet. Kecap yang terjadi dianalisa kadar proteinnya.

Rancangan variabel

Variabel tetap :

Kecepatan pengadukan 200 rpm, 250 gram biji buah lamtoro gung per 1 liter larutan HCl, tekanan 1 atm.

Variabel berubah :

suhu 75 – 95°C, waktu 2 – 4 jam, konsentrasi HCl 0,2 – 0,45 N

Tabel 1. Rancangan penelitian

Run	Variabel			Analisa Hasil	
	Suhu (°C)	Waktu (jam)	N HCl	Kadar protein (%)	Hidrolisa terbaik
1	75,0	2,0	0,20	V	suhu optimum (T_{opt})
2	80,0	2,0	0,20	V	
3	85,0	2,0	0,20	V	
4	90,0	2,0	0,20	V	
5	95,0	2,0	0,20	V	
6	T_{opt}	2,0	0,20	V	waktu optimum (t_{opt})
7	T_{opt}	2,5	0,20	V	
8	T_{opt}	3,0	0,20	V	
9	T_{opt}	3,5	0,20	V	
10	T_{opt}	4,0	0,20	V	
11	T_{opt}	t_{opt}	0,20	V	pemakaian HCl optimum (n_{opt})
12	T_{opt}	t_{opt}	0,25	V	
13	T_{opt}	t_{opt}	0,30	V	
14	T_{opt}	t_{opt}	0,35	V	
15	T_{opt}	t_{opt}	0,40	V	
16	T_{opt}	t_{opt}	n_{opt}	V	Hasil terbaik

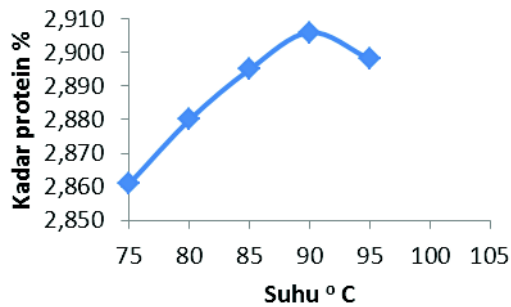
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa bahan baku biji buah lamtoro gung yang digunakan pada proses pembuatan kecap secara hidrolisa asam menghasilkan kadar air dalam biji buah lamtoro gung = 4,5 % dan kadar proteinnya = 27,858 %.

Proses produksi kecap dari biji buah lamtoro gung dengan cara hidrolisa asam bertujuan untuk mengetahui kondisi operasi hidrolisa terbaik yang meliputi suhu, waktu dan konsentrasi HCl yang digunakan

sehingga dihasilkan kecap dengan kandungan protein tertinggi.

Tahap awal dari proses hidrolisa adalah untuk mengetahui suhu hidrolisa optimum dengan cara melakukan percobaan (*run*) secara berulang kali pada waktu hidrolisa dan penambahan larutan HCl dengan konsentrasi tetap, tetapi dengan suhu yang berbeda.



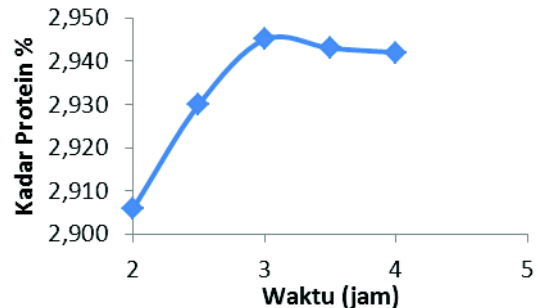
Gambar 1. Pengaruh suhu hidrolisa terhadap kadar protein

Hasil penelitian menunjukkan kenaikan suhu hidrolisa menyebabkan kadar protein dalam kecap meningkat. Kadar protein naik pada suhu 75 – 90°C dari 2,861 % menjadi 2,906 % sedangkan pada suhu 95°C mengalami penurunan, Penurunan kadar protein diakibatkan karena banyaknya protein yang terlarut sebagai akibat kenaikan suhu hidrolisa.

Selanjutnya dilakukan percobaan untuk mengetahui waktu hidrolisa optimum dengan cara melakukan (*run*) berulang kali pada suhu optimum hidrolisa dengan waktu yang berbeda tetapi pada konsentrasi larutan HCl tetap.

Bertambahnya waktu hidrolisa dengan menggunakan larutan asam mengakibatkan kadar protein dalam kecap meningkat yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kadar protein pada waktu hidrolisa 2 – 3 jam dari 2,906% menjadi 2,945 % dan mulai waktu hidrolisa 3,5 jam mengalami terjadi penurunan kadar protein dalam

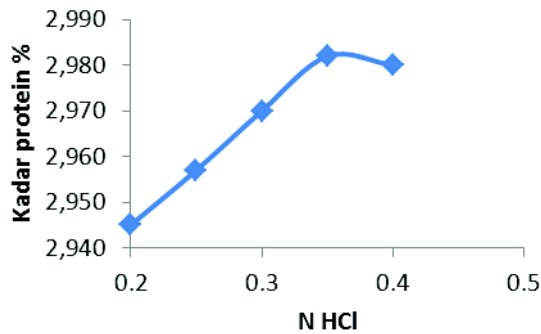
kecap tetapi penurunan ini cenderung konstan. [5]



Gambar 2. Pengaruh waktu hidrolisa terhadap kadar Protein

Penelitian selanjutnya adalah untuk mengetahui penambahan larutan HCl optimum dengan cara melakukan (*run*) secara berulang kali pada suhu dan waktu optimum hidrolisa dengan penambahan konsentrasi larutan HCl yang berbeda.

Bertambahnya penggunaan konsentrasi larutan HCl akan mengakibatkan kadar protein dalam kecap meningkat. Bertambahnya jumlah konsentrasi larutan HCl yang digunakan mengakibatkan aktivitas larutan untuk memecah protein sehingga menghasilkan peptida dan asam – asam amino, Kadar protein dalam kecap naik pada penambahan konsentrasi larutan HCl 0,2 – 0,35 N dari 2,945 % menjadi 2,982 %, sedangkan pada penambahan konsentrasi HCl 0,4 N kadar protein dalam kecap cenderung konstan [5].



Grafik 3. Pengaruh N HCl terhadap kadar protein

Pada proses pembuatan kecap dengan bahan baku biji buah lamtoro gung secara hidrolisa asam menghasilkan kecap dengan kandungan protein 2,982 % pada suhu pemasakan 90°C, waktu pemasakan = 3 jam dan konsentrasi larutan HCl = 0,35 N.

Penelitian yang dilakukan oleh Anny Rahayu dkk, yang meneliti proses pembuatan kecap dengan bahan baku lamtoro gung secara fermentasi menghasilkan kecap dengan kandungan protein 20,86 %.

Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kecap hasil fermentasi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kualitas kecap hasil hidrolisa asam untuk bahan baku yang sama. Apabila dilihat dari SNI kecap hasil fermentasi merupakan kecap kualitas I karena mempunyai kadar protein lebih besar dari 6 %, sedangkan kecap hasil hidrolisa merupakan kecap kualitas II karena kadar proteinnya di atas 2 %.

Test Organoleptik

Tabel 2 Hasil Tes Organoleptik

Kecap	Warna	Aroma	Rasa
A	9	8	8
B	7	6	5
C	6	4	5

Keterangan :

Kecap A = kecap hasil industri

Kecap B = kecap hasil industri rumah tangga

Kecap C = kecap hasil penelitian

Selanjutnya kecap hasil penelitian di test secara organoleptik dengan cara melibatkan 20 panelis yang meliputi uji rasa, aroma dan warna. Panelis diminta memberikan penilaian terhadap kecap hasil industri rumah tangga, kecap hasil penelitian dan kecap produksi pabrik besar. Skala penilaian 0 – 10 dengan skala 2. Hasil penilaian dari panelis terhadap kecap hasil penelitian rata-rata berkisar pada skala 5,0, penilaian terendah pada aroma karena sisa aroma dari lamtoro gung yang masih ada dalam kecap kurang disukai.

KESIMPULAN

Hasil penelitian, Optimasi variable pada proses pembuatan kecap dari biji buah lamtoro gung dengan cara hidrolisa menggunakan HCl diperoleh kecap berkadar protein 2,982 % dengan kondisi operasi sebagai berikut : suhu hidrolisa 90°C, waktu hidrolisa =3 jam, konsentrasi larutan HCl = 0,35 N. Kecap hasil penelitian merupakan kecap kualitas II karena mempunyai kandungan protein di atas 2 %.

Analisa bahan baku biji buah lamtoro gung meliputi kadar air = 4,5 % dan kadar proteinnya = 27,858 %,

Hasil tes organoleptik dari kecap hasil penelitian dari segi warna tidak jauh berbeda dibandingkan dengan kecap produksi pabrik besar dan kecap hasil industri rumah tangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan ditujukan kepada Dekan Fakultas Teknik Undip, yang telah memberikan dana untuk penelitian ini dan Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia, yang sudah memberikan fasilitas laboratorium.

DAFTAR RUJUKAN

- [1]. Anny Rahayu, Suranto, Tjahjadi Purwoko., 2005, *Analisis Karbohidrat, Protein, dan Lemak pada Pembuatan Kecap Lamtoro Gung (Leucaena leucocephala) terfermentasi Aspergillus oryzae*, Bioteknologi 2 (1): 14-20, Mei 2005, ISSN: 0216-6887, halaman 14 – 20.
- [2]. Anonim. 1973., *Standar Industri Indonesia (SII) 0032-73, Mutu dan Cara Uji Kecap*, Departemen Perindustrian RI, Jakarta.
- [3]. Carolyne,N. 2011., *Standar Kualitas Kecap*.
<http://www.kaskus.us/showthread.php?p=537699393>.
- [4]. Fajarini,F. 1985., *Modifikasi Pembuatan Tahu dengan Biji Lamtoro Gung (Leucena Leucucephala)*, [Skripsi]. Yogyakarta: FTP UGM.
- [5]. Groggin, P.H., 1958, *Unit Processes in Organic Synthesis*, Fifth Edition, International Student Edition, Mc Graw-Hill Kogakusha, LTD, page 753 – 754.
- [6]. Perry, J.H., 1973, *Chemical Engineers Hand Book*, Fifth Edition, Mc Graw Hill Book Co, Inc.
- [7]. Santoso, SP., 2005 , *Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)*., Laboratorium Kimia Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Widyagama, Malang, halaman 33 – 34.
- [8]. Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi., 1984, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ketiga, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- [9]. Vogel I Arthur., 1961, *Quantitative Inorganic Analysis Including Elementary Instrumental Analysis*, Third Edition, Long Means Coy, Ltd, London, New York, Toronto.
- [10]. Wuryantini, B.R., 1985, *Pengaruh Perebusan dan Perendaman Biji Lamtoro Gung dalam Larutan NaHCO₃ Terhadap Stabilitas Emulsi dan Flavor Susu Lamtoro Gung*, [Skripsi]. Yogyakarta: FTP UGM.

ISBN = 979363167-8

TANYA JAWAB

PARALEL : G

NAMA PEMAKALAH : Vita Tanfika

NAMA PENANYA : D. martono

PERTANYAAN :

Jenis jamur pelapuk putihnya apa?
Pengembangannya dengan apa? Apa termasuk bioskopik apa persenoskopik?
Kenapa perlu delignifikasi untuk mendapatkan efisien?

JAWABAN :

Apa -> pada pemanfaatan untuk membeli makanan. Tidak perlu diuji sifat delignifikasi.