

PENGARUH ALKALI TERHADAP PENGELUPASAN KULIT BIJI, MUTU GILING DAN WARNA TEPUNG BIJI SORGUM

Effect of Alkali Dehulling on Pearled Grain, Milling Quality, and Flour Colour Sorghum Grain

Rob. Mudjisihono¹, Mochamad Adnan², dan Zuheid Noor²

Program Studi Ilmu Pangan
Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

The effect of alkali dehulling on pearled grain, milling quality, and flour colour of sorghum grain was under study. Aqueous solutions of sodium hydroxide (NaOH) as dehulling agents hulled grain. Four soaking periods (5; 10; 15; and 20 minutes) and NaOH concentrations (2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; and 15 w/w) were investigated. A randomized complete block design with 3 replications was used. The treated grain was washed, neutralized with acetic acid, and washed again. After treated the grains were milled by Satake Polish Rice Machine and then analysed. Physical analysis included the hull removed, milling quality and flour colour.

The experiment indicated that the optimum conditions of sodium hydroxide solutions to removed the hull grain was 8.3% at various concentrations to removed (15% 10% and 5%), and various times (5 min.; 10 min.; and 15 min.). Under these conditions, the yield recovery of milled whole grains were not significantly affected by alkali dehulling. Colour of starch from dehulled grain appeared to be whiter than starch from whole grain, which were indicated by flour reflectance.

Key Word: *sorghum -- alkali dehulling -- milling -- quality -- flour reflectance.*

PENDAHULUAN

Di beberapa negara Asia dan Afrika biji sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Moench) dipergunakan oleh penduduk sebagai bahan pangan (Cluskey *et al.*, 1977). Salah satu penghambat utama dalam pengembangan kegunaannya adalah masalah kulit bijinya tak dapat menjadi lunak apabila dimasak (Virak-tamath *et al.*, 1971). Di Indonesia, tanaman sorgum masih belum dapat berkembang dengan baik, karena kesulitan dalam pengolahannya terutama cara pengulitan bijinya.

1: Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi

2: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Sorgum dapat dikonsumsi oleh manusia sebagai sumber kalori, dengan kandungan zat patinya 73 persen, protein 11 persen dan lemak 3 persen dari berat bijinya (Anonymous, 1979). Apabila sorgum dapat disajikan dalam bentuk beras sorgum giling maupun tepung sorgum, maka diharapkan sorgum dapat menjadi salah satu pilihan bahan pangan non beras.

Persiapan pengolahan biji sorgum sebagai bahan pangan diawali dengan proses pengulitan dan penyosohan biji yang dapat menghilangkan lapisan perikarp dan sebagian lembaga. Masalah utama yang dihadapi selama proses pengulitan dan penyosohan adalah sifat kulit bijinya sukar dihilangkan. Berdasarkan susunan anatominya, kulit biji sorgum terikat erat oleh endosperm melalui lapisan testa dan lapisan aleuron, sedang daerah pengikatannya kemungkinan dipengaruhi oleh sifat-sifat fisikokimia biji.

Penggunaan alat-alat tradisional dengan cara menumbuk biji merupakan pekerjaan yang berat dan banyak memakan waktu, di samping mutu gilingnya rendah. Oleh karena itu perlu dicari metode pengulitan biji dengan melalui beberapa perlakuan sebelum proses penyosohan. Metode yang dimaksud dapat berupa perlakuan perendaman dengan air, bahan kimia serta cara-cara lain yang sesuai. Dalam penelitian ini digunakan larutan sodium hidroksida sebagai bahan pengelupasan kulit sebelum proses penyosohan.

CARA PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan satu varietas sorgum UPCA-S1 asal Filipina yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Bahan kimia yang digunakan sebagai larutan perendaman konsentrasi, empat variasi lama waktu perendaman dan percobaan diulang tiga kali.

Pengamatan fisik dilakukan terhadap persentase kulit terkelupas yang dinyatakan dalam persentase kehilangan berat (Blessin *et al.*, 1970), mutu giling (Ruiten, 1978) dan derajat sosoh beras sorgum (Ruiten, 1978; Anonymous, 1970), serta derajat putih tepung sorgum (Skoog dan West, 1971). Analisa kimia dilakukan terhadap kandungan protein dengan metode mikro-Kjeldahl (AOAC, 1970), kandungan lemak dengan ekstraksi menggunakan alat Soxhlet dengan pelarut n-hexaan (AOAC, 1970) dan kandungan tanin (Burns, 1971).

Konsentrasi larutan sodium hidroksida yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 dan 15 persen dengan lama waktu perendaman 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan faktorial yang terdiri atas dua faktor dan 24 perlakuan kombinasi dengan ulangan sebanyak tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Kehilangan Berat

Jumlah bahan yang hilang selama perendaman, penirisan dan pengeringan terdiri dari kulit yang terkelupas akibat daya korosive dari larutan NaOH, bagian-bagian biji yang pecah akibat perlakuan pengadukan dan pencucian serta kehilangan biji selama penirisan dan pengeringan. Pengelupasan kulit biji dengan menggunakan tangan menunjukkan bahwa kandungan perikarp biji sorgum berkisar antara 7,5 - 7,8 persen (Blessin *et al.*, 1971). Pada umumnya kandungan perikarp biji sorgum berkisar antara 7,3 - 9,3 persen (Hubbard *et al.*, 1950), sehingga dalam penelitian ini digunakan patokan perikarp rata-rata 8,3 persen.

Kondisi optimum pengelupasan kulit biji sorgum dengan menggunakan petunjuk bahwa kehilangan berat ekuivalen dengan jumlah perikarp yang terkandung dalam biji sorgum (Blessin *et al.*, 1971). Selama perendaman biji, pencucian dan pengeringan terjadi kehilangan berat berkisar antara 0,96 - 1,58 persen yang ditunjukkan oleh perlakuan perendaman dengan larutan air sebagai kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Kehilangan berat biji sorgum (% d.b.) setelah perendaman dalam larutan sodium hidroksida (*Weight loss of sorghum seeds (%) after soaking in sodium hydroxyde solutions*)

Konsentrasi, % (Concentration, %)	Lama perendaman (menit) (Soaking period, min.)			
	5	10	15	20
2,5	4,02*	4,73	5,37	5,93
5,0	7,44	9,23	9,27	10,34
7,5	8,05	9,53	9,86	10,65
10,0	8,46	9,01	9,88	11,31
12,5	8,99	9,51	11,03	11,20
15,0	9,88	10,28	11,29	12,13
Air	0,96	1,56	1,58	1,29

*Data merupakan rata-rata hasil pengamatan dari tiga ulangan.

Oleh sebab itu pada penelitian ini digunakan kondisi optimum pengelupasan kulit biji sorgum ekuivalen dengan kehilangan berat setelah dikurangi dengan rata-rata kehilangan berat dari kontrol 1,2 persen. Hal ini berarti bahwa banyaknya perikarp yang terkandung dalam biji sebesar 8,3 persen ditambah dengan rata-rata kehilangan berat 1,2 persen sama dengan persentase kehilangan berat selama perlakuan. Sehingga petunjuk kondisi optimum pengelupasan kulit biji dalam penelitian ini dinyatakan sebagai persentase kehilangan berat 9,5 persen seperti ditunjukkan pada garis horisonal pada gambar 1.

Tabel 2. Rendemen sorgum giling (%) setelah perendaman dalam larutan sodium hidroksida. (*Rendement of milled sorghum (%) after soaking in sodium hydroxyde solutions*)

Konsentrasi, % Concentration, %	Lama perendaman (menit) (Soaking period, min.)			
	5	10	15	20
2,5	78,03*	76,73	80,58	79,69
5,0	82,76	81,63	79,75	81,30
7,5	81,80	81,42	84,54	84,24
10,0	81,50	83,12	83,87	84,93
12,5	79,25	84,15	84,47	83,17
15,0	79,64	76,45	82,91	81,89
Air	80,87	76,65	76,88	77,39

* Data merupakan rata-rata hasil pengamatan dari tiga kali ulangan.

Tabel 3. Rendemen sorgum giling utuh (% d.b.) setelah perendaman dalam larutan sodium hidroksida. (*Rendement of whole milled sorghum (%) after soaking in sodium hydroxyde solutions*)

Konsentrasi, % Concentration, %	Lama perendaman (menit) (Soaking period, min.)			
	5	10	15	20
2,5	71,38*	68,37	68,32	68,78
5,0	77,73	74,64	71,72	71,61
7,5	71,16	70,40	67,40	69,43
10,0	74,47	72,36	72,84	72,54
12,5	69,57	71,78	71,68	73,78
15,0	67,18	74,85	72,23	68,99
Air	70,56	65,44	67,59	66,75

* Data merupakan rata-rata hasil pengamatan dari tiga kali ulangan.

Tabel 4. Persentase sorgum giling pecah (% d.b.) setelah perendaman dalam larutan sodium hidroksida. (*Percentage of broken milled sorghum (%) after soaking in sodium hydroxyde solutions*)

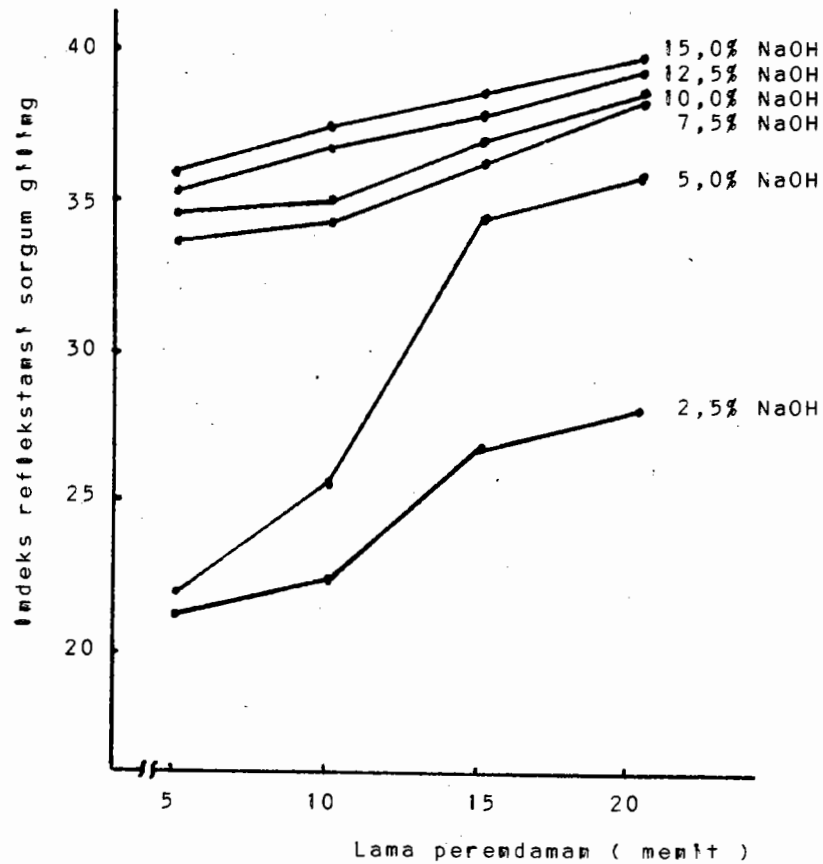
Konsentrasi, % Concentration, %	Lama perendaman (menit) (Soaking period, min.)			
	5	10	15	20
2,5	7,10*	8,39	9,41	11,26
5,0	9,24	9,24	9,13	10,48
7,5	9,80	10,42	8,75	9,88
10,0	10,11	10,28	9,60	7,51
12,5	8,73	10,88	9,51	7,64
15,0	10,31	10,30	12,34	13,57
Air	7,46	9,47	9,83	12,06

* Data merupakan rata-rata hasil pengamatan dari tiga kali ulangan.

Pengamatan terhadap rendemen giling dilakukan untuk menguji pengaruh perlakuan perendaman terhadap mutu gilingnya. Biji sorgum mengandung perikarp antara 7,3-9,3 persen dan lembaga 7,8- 12,1 persen (Hubbard *et al.*, 1950). Akibat dari perlakuan perendaman dan penggilingan, bagian dari perikarp, lembaga dan endosperm akan hilang seluruhnya atau sebagian bersama-sama dalam bentuk sekam dan dedak (bekatul). Mutu giling yang baik dari hasil penggilingan biji sorgum sekitar antara 70,6 - 74,2% (Rooney and Sullins, 1969), 89% (Shoup *et al.*, 1970) dan 60-70% (Narayana *et al.*, 1958) dari berat bahan. Sedangkan terhadap beras sorgum pecah sebagai gambaran untuk komoditas beras sekitar 45-55% (Khus *et al.*, 1979) dan untuk persentase beras pecah antara 5,59 - 14,56% (Damardjati, 1979). Berdasarkan hasil rendemen SG, SGU dan SGP menunjukkan bahwa sorgum mempunyai daya tahan pecah yang tinggi terhadap penggilingan. Kosentrasi dan lama waktu perendaman seperti tersebut di atas tidak mempengaruhi sifat kekompakan granula patinya.

Derajat Sosoh Sorgum Giling

Pada gambar 2 terlihat bahwa penggunaan larutan NaOH 2,5% belum menunjukkan perubahan yang menyolok selama 5 menit pertama (50,40%). Pada perendaman selama 10-20 menit, perubahan tersebut terjadi agak meningkat sekitar 53 - 67%, akan tetapi harga tersebut masih di bawah kondisi rata-ratanya 76%. Berbeda dengan penggunaan larutan NaOH 5%, perubahan terjadi sangat meningkat pada lama perendaman 10-20 menit dengan nilai sekitar 60-85%. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pengelupasan kulit biji yang telah ditunjukkan pada gambar 1 di muka dinyatakan bahwa kondisi optimum untuk masing-masing konsentrasi telah dapat ditentukan. Sebagai contoh untuk larutan NaOH 5% kondisi optimumnya 15 menit dengan indeks reflekstansinya sebesar 34,5 dan kalau dilihat pada gambar 2 berikut diketemukan waktu 15 menit. Secara keseluruhan pada gambar 2 dapat dinyatakan bahwa ternyata indeks reflekstansi SG sekitar 23 (Air) - 39 (larutan NaOH 15%), dengan rata-rata 31. Apabila dinyatakan dalam persentase terhadap standar warna putih lempeng marmer dengan nilai 84,0, maka besarnya derajat sosoh SG akibat perlakuan perendaman dan penyosohan adalah 27 - 46% dengan rata-rata 36%. Pengamatan terhadap derajat sosoh SG merupakan pengamatan visual dari SG yang dihasilkan setelah perlakuan perendaman, pengeringan dan penggilingan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat Whiteness Meter. Alat tersebut dirancang untuk mengukur warna putih dari beras giling dan bahan jenis sereal lainya termasuk SG. Alat ini mempunyai skala 0-100 dan sebagai standard warna putih digunakan serbuk MgO dengan nilai 100 atau lempeng marmer dengan nilai 84,0. Dalam penelitian ini digunakan lempeng marmer sebagai standard warna putih SG dan dinyatakan dalam indeks reflekstansi (Gambar 2).

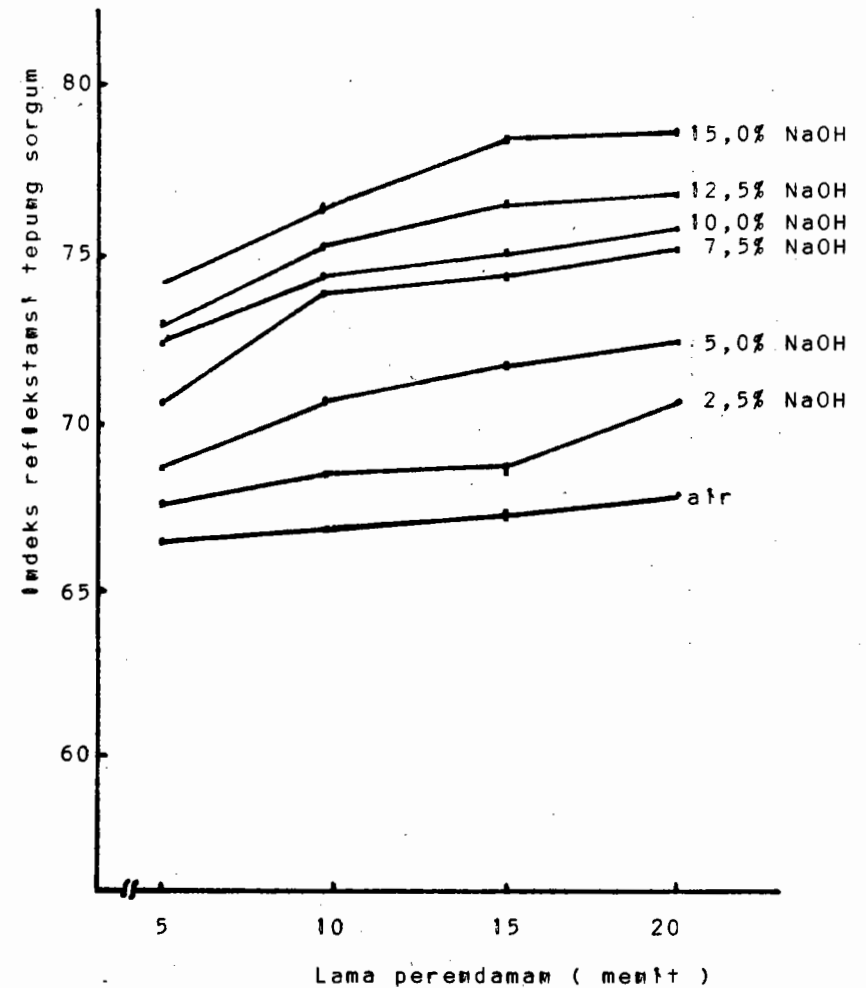


Gambar 2. Hubungan antara lama perendaman dengan derajat sosoh sorgum giling

Indeks Reflektansi Tepung Sorgum

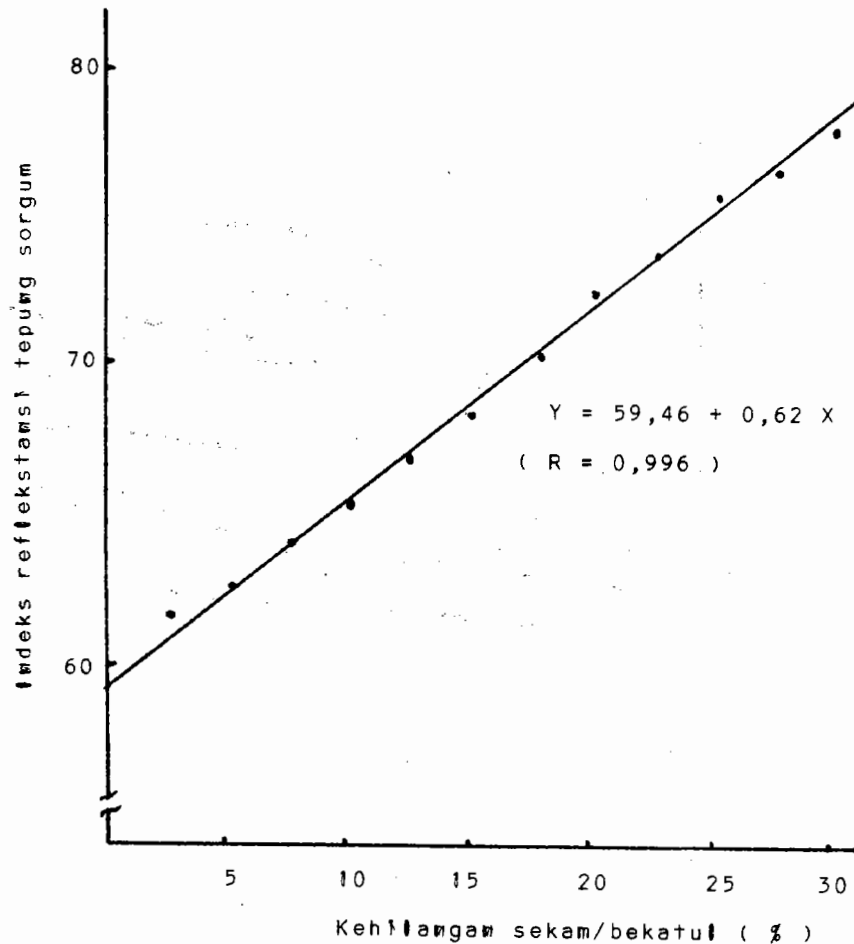
Pengamatan indeks reflektansi tepung sorgum diukur berdasarkan intensitas sinar yang jatuh ke permukaan tepung yang kemudian dipancarkan ke segala arah. Refleksi sinar dari permukaan tepung ditera dan dicatat sebagai fungsi panjang gelombang (Willard *et al.*, 1974). Pengukuran reflektansi tepung sorgum dilakukan pada panjang gelombang 465 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum yaitu dengan menggunakan alat Spektroreflektrometer Model 204 A yang dilengkapi dengan *filter glass* (Skoog and West 1871). Warna putih dari tepung yang diamati dinyatakan oleh indeks reflektansinya. Makin besar nilai indeks reflektansinya berarti makin putih tepung yang dihasilkan. Indeks reflektansi tepung serbuk MgO standar diatur hingga skala menunjukkan angka 100.

Pada gambar 3 berikut, dapat dilihat bahwa perendaman dengan larutan NaOH 2,5% selama 5-20 menit dihasilkan tepung dengan nilai indeks reflektansi sekitar 67-68%, hasil ini sedikit di atas nilai rata-rata kontrol 66%. Makin tinggi konsentrasi dan makin lama waktu perendaman diperoleh nilai indeks reflektansi yang makin tinggi pula. Hasil tertinggi dicapai pada perendaman dengan larutan NaOH 15% selama 5-20 menit dengan nilai indeks reflektansi sekitar 73-78%. Kalau dihubungkan dengan hasil pengamatan pada persentase kehilangan berat (Gambar 1) di muka, maka daya pengelupasan kulit biji memang terjadi sejak awal perendaman. Akan tetapi lama waktu perendaman 5 menit merupakan batas maksimum buat larutan NaOH 15%.



Gambar 3. Hubungan antara lama perendaman dengan indeks reflektansi tepung sorgum

Grafik hasil pengamatan indeks reflektansi tepung pada berbagai tingkat kehilangan sekam dan bekatul dapat dilihat pada gambar 4, yaitu hubungan antara tingkat kehilangan sekam dan bekatul dengan indeks reflektansi tepung sorgum yang dihasilkan menurut garis linear dengan persamaan garis: $Y = 59,46 + 0,62 X$ ($R = 0,996$). Grafik pada gambar 4 berikut dapat digunakan untuk memperkirakan persentase kehilangan berat bahan setelah biji digiling melalui berbagai tingkat kehilangan bahan.



Gambar 4. Grafik standar hubungan antara kandungan sekam/bekatul dengan indeks reflektansi tepung sorgum tanpa perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Larutan sodium hidroksida dapat digunakan untuk pengelupasan kulit biji sorgum dengan cara mengatur konsentrasi dan lama waktu perendaman pada kondisi optimum. Kondisi optimum yang dimaksudkan adalah pada konsentrasi 15% waktu perendaman 5 menit, 10% (10 menit) dan 5% (15 menit), dengan pengelupasan kulit biji 8,3%.
2. Perlakuan perendaman dengan larutan sodium hidroksida pada konsentrasi dan waktu perendaman optimum, yang kemudian diikuti dengan pengeringan dan penggilingan, tidak menurunkan mutu giling biji sorgum.
3. Perlakuan perendaman dengan larutan sodium hidroksida dapat lebih meningkatkan warna putih dari sorgum giling dan tepung sorgum yang dihasilkan.

Saran-saran

1. Kulit biji sorgum bersifat sangat keras dan sukar dihilangkan, maka diperlukan larutan perendaman NaOH dengan konsentrasi yang tinggi. Dalam proses pengulitan secara komersial sebaiknya digunakan larutan NaOH 5% dengan lama waktu perendaman 15 menit.
2. Larutan NaOH bersifat sangat korosive terhadap kulit manusia, maka setelah perendaman biji segera dicuci dengan air mengalir. Gunakan sarung tangan karet dan sepatu karet selama melakukan pekerjaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1980. *Ket. Electric Laboratory Instruction manual photo-electric tube white meter*, Model C-3, Tokyo-Japan.
- Anonimous, 1979. *Vademkikum Palawija*. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, hal: 205-209.
- A.O.A.C., 1970. *Official method of analisis of the association of agricultural chemist*. Eight Edition. Washington.
- Blessin, C.W., W.L. Deatherage, and G.E. Inglet. 1970. Chemical dehulling of dent corn. *Cereal chem.* 47:303.
- , R.A. Anderson, W.L. Deatherage, and G.E. Inglet, 1971. Effect of alkali dehulling on composition and wet-milling characteristics of sorghum grain. *Cereal Chem.*, 48:528-32.
- Cluskey, J.R., Y. Victor Wu, J.S. Wall, and G.E. Inglet, 1979. Food Application of oat, sorghum and triticale protein products. *Am. Oil Chem. Soc. J.*, 56 (Mr): 481-483.
- Damardjati, D.S., 1979. Pengaruh tingkat kematangan padi terhadap sifat dan mutu beras. *Tesis S2 Pasca Sarjana IPB Unpublished*, 192 hal.
- Hubbard, J.E., H.H. Hall, and F.R. Earle, 1950. Composition of the component parts of the sorghum kernel. *Cereal chem.*, 27 (5) : 415-20.

- Khus, G.S., C.M. Paule, and N.M. De La Cruz. 1979. *Rice grain quality evaluation and improvement at IRRI. In Proceed. of Chem. Aspects of Rice Grain Quality*, IRRI, Los Banos, Philippines, p: 21-31.
- Narayana, R.M., g. Sur, M. Swaminathan, and V. Subrahmanyam, 1958. Effect of milling on the nutritive value of Jowar (Sorghum Vulgare), *Food Sci.*, 254-255.
- Rooney, L.W., and R.D. Sullins, 1969. A Laboratory method for milling small samples of sorghum grain. *Cereal Chem.*, (46): 486- 490.
- Ruiten, H. Th. L. Van, 1978. *The Quality of Paddy Related To Performance of Milled Rice*. SEARCA, LOS BANOS, Philippines, 11. p.
- Sanders. E.H., 1955. Developmental Morphology of The Kernel in Grain Sorghum. *Cereal Chemistry*, (33): 12-25.
- Shoup, F.K., C.W. Deyoe, E.P. Forell, D.L. Hammond and G.D. Miller, 1970. Sorghum grain milling, *Food Technology*, Vol. 24: 88-92.
- Skoog, D.A., and D.M. West. 1971. *Principle of instrumental analysis*, Holt, Rinehart and Winston, Inc. p: 20-21.
- Viraktamath, C.S., G. RAGhavendra, and H.S.R. Desikachar, 1971. Use of Rice Milling for Commercial Pearling of Grain Sorghum (Jowar) and Culinary Uses for Pearled Sorghum Products. *J. Food Sci. Technol.*, Vol. 3: 11-13.
- Willard, H.H., L.L. Merritt, and J.A. Dean, 1974. *Instrumental Methods of Analysis*, Fifth Edition. D. Van Nostrand Company, p: 101-103.