

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Pembuatan minyak kelapa secara enzimatis pada suhu 40⁰C selama 15 jam menghasilkan minyak paling tinggi.
2. Kualitas minyak yang dihasilkan secara enzimatis belum sebaik cara konvensional.
3. Suhu dan waktu pemeraman yang semakin tinggi mengakibatkan kadar air dalam minyak meningkat, bilangan peroksida dan kadar TBA semakin tinggi serta intensitas warna semakin gelap sehingga kualitas semakin menurun, namun masih dalam batas yang diijinkan oleh Standard Nasional Indonesia untuk minyak kelapa .

b. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut kemungkinan pengaruh pemberian enzim kasar gabungan (bromelin dari nanas dengan enzim protease lain misalnya papain dari pepaya) pada pengolahan minyak kelapa secara basah. Campuran enzim ini kemungkinan dapat memecah protein yang lebih sempurna sehingga didapatkan minyak yang lebih banyak. Selain itu juga perlu diteliti kemungkinan pengaruhnya terhadap perbaikan kualitas minyak yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992^a. **Standar Nasional Indonesia Minyak Kelapa**. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Anonim. 1992^b. **Kelapa Dalam**. 1992. Departemen Pertanian Direktorat Jendral Perkebunan. Jakarta.
- Anonim. 1996. **Statistik Perkebunan Indonesia : Kelapa**. Direktorat Jendral Perkebunan Jakarta.
- Awang, M.I. dan O.A. Razak, 1978. **Proteolytic activity of locally prepared pineapple bromelain**. Malaysian Agr. Res. And Dev. Inst.
- Buda, K. 1981. **Kelapa dan Hasil Olahannya**. Fak. Pertanian Udayana. Denpasar.
- Chairunnisa. 1985. **Hidrolisa Kasein oleh Enzim Bromelin dari Bonggol Nanas**. Thesis S2. Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Dillon, H.S. 1993. **Tinjauan Agribisnis Perkelapaan Indonesia. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa III**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Jakarta.
- Dixon, M. and E.E. Webb, 1979. **Enzymes**. Academic press. New York.
- Djannah, S. 1984. **Profile Industri Pengolahan Minyak Kelapa Tradisional**. Skripsi S1. Fak Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Djarmiko, B. 1983. **Pengolahan Kelapa**. Departemen Teknologi Hasil Pertanian IPB. Bogor.
- Djarmiko, B. dan P. Widjaja, 1973. **Minyak dan Lemak**. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Fatemeta IPB. Bogor.
- Girindra, A. 1986. **Biokimia I**. Gramedia. Jakarta.
- Heinicke, R.M. and Gortner, W.A. 1957. **Stem Bromelian a New Protease Preparation from Pineapple Plants**. Economic Botany. Vol 1.
- Indrawati, E. 1980. **Pembuatan Sari Ikan dari Hidrolisat Protein Ikan Skripsi S 1**. Dep. Kimia Fak. MIPA. ITB, Bandung.
- Karel, M. 1973. **Protein Lipid Interaction**. Journal Food Sci. vol 38 .

- Kanoni, S. 1980. **Usaha Memperbaiki Pengolahan Minyak Kelapa Dengan Cara Basah Skripsi S1.** Fakultas Tehnologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Karyadi, D. Susanto, D. dan Siagian, V.L. 1990. Kesadaran Gizi Nasional Dalam Rangka Peningkatan Kualitas SDM. **Prosiding Simposium Pangan dan Gizi.** Padang.
- Ketaren, S. 1986. **Minyak dan Lemak Pangan.** UI Press. Jakarta.
- Muljodiharjo. 1993. Kebijakan dan Strategi dalam Pengembangan dan Kebijaksanaan bidang produksi kelapa. **Prosiding Konperensi Nasional Kelapa III.** Pusat Penelitian dan Pengembangan tanaman industri. Jakarta.
- Murdijati. G. Supriyanto dan Pudjiastuti. 1984. **Minyak Sumber Penanganan, Pengolahan dan Pemurniannya.** Fak. Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta
- Murdijati. G. dan Supriyanto. 1987. **Teknologi Pengolahan Minyak.** PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Murachi, T. 1970. Bromelain Enzymes. In Perlman. E. Gertrude. and L.Lorand (Ed). **Methods in Enzimology Proteolytic Enzymes.** Academic Press. New York and London.
- Naruki, S. 1988. **Cemaran Aflatoksin pada Kopra di Kulon Progo.** PAU Pangan dan Gizi. UGM, Yogyakarta.
- Omar, S. A.Z. Idrus, and O.A. Razak, 1978. **Extraction and Activity of Bromelin from Pineapple.** Malaisian Agr. Res. And Dev.Inst.
- Reed, G. 1975. **Enzim in Food Processing.** New York San Francisco. Academic Press. London.
- Rusidi. 1988. **Pengaruh Penambahan Bonggol Nanas Pada Ekstraksi Minyak Kelapa Secara Ugeran Skripsi S1.** Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Schlutz, H.W. 1962. **Symposium of Food, Lipid and Their Oxidation.** The Avi publishing Co. Inc. Westport Conecticut.
- Sudarmadji, S. Haryono, B. dan Suhardi. 1984. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian.** (Edisi ketiga) Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Susanto, S. 1987. **Isolasi dan Imobilisasi Enzim Bromelin (EC3.4.22.4) dari hati nenas dengan menggunakan alginat sebagai matriks polimer skripsi S1.** Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

- Tauber, H. 1949. The Chemistry and Tecnology of Enzimes.** Jong Willey & sons, Inc. New York. Chepman Hall Limited London.
- Thieme J.G. 1968. Coconut Oil Processing.** Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome .
- Tranggono. 1989. Biokimia dan Teknologi Pasca Panen.** PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Utami, I.S. dan Hadiwiyoto, S. 1982. Hubungan Antara Lama Perendaman dengan Rendemen Minyak Dengan Jumlah Asam Lemak bebas pada Pengolahan Minyak secara Tradisional.** Lap. penelitian Proyek PIPT. UGM. Yogyakarta.
- Weiss, T.T. 1970. Food, Oil, and Their Uses,** The Avi Publishing Co. Westport Connecticut.
- Winarno, F.G. 1983. Enzim Pangan.** Gramedia. Jakarta.
- Woodroof, J.G. 1970. Coconuts Production Processing Products.** The Avi Publishing Company Inc. Westport Connecticut.



Lampiran 1. Format Koestioner Uji Organoleptik

KOESTIONER UJI ORGANOLEPTIK

BAU DAN WARNA

Nama :

Jenis Kelamin :

Tanggal :

Tanda Tangan :

Dihadapan Saudara disajikan 6 macam minyak kelapa, Saudara diharapkan untuk memberikan penilaian bau dan warna sesuai dengan tingkat kesukaan Saudara terhadap keenam buah minyak tersebut.

Berikan tanda silang atau komentar yang sesuai dengan tingkat kesukaan saudara pada sampel minyak yang disediakan.

BAU

WARNA

A	B	C	D	E	F	KETERANGAN	A	B	C	D	E	F
						Paling sangat disukai						
						Sangat disukai						
						Cukup disukai						
						Sedikit disukai						
						Netral/biasa						
						Sedikit tidak disukai						
						Cukup tidak disukai						
						Sangat tidak disukai						
						Paling sangat tidak disukai						

Komentar : _____

LAMBDA-KAPPA 19:15 Wednesday, Oct 29, 1997
Tabel Anova Minyak yang dihasilkan
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: MINYAK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SAMPEL	5	1302.18112	260.43622	15.63	0.0001
TANPA x DENGAN NANAS	1	574.41241000	574.41241000	34.48	0.0001
TANPA x PEMERAMAN	1	142.20361500	142.20361500	8.54	0.0128
SUHU 40 x SUHU 50	1	1.68000833	1.68000833	0.10	0.7563
10 JAM x 15 JAM	1	6.61567500	6.61567500	0.40	0.5404
SUHU x WAKTU	1	577.26940833	577.26940833	34.65	0.0001
Error	12	199.8965333	16.6580444		

Corrected Total 17 1502.0776500

R-Square	C.V.	Root MSE	MINYAK Mean
0.866920	4.8015844	4.0314268	85.00166667

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	15.158000000	5.87	0.0001	2.581320937
TANPA x PEMERAMAN	7.6975000000	2.92	0.0128	2.634549649
SUHU 40 x SUHU 50	-0.7483333333	-0.32	0.7563	2.356412842
10 JAM x 15 JAM	1.4850000000	0.63	0.5404	2.356412842

Duncan's Multiple Range Test for variable: MINYAK

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 12 MSE= 16.65804

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	7.2469644	7.5914442	7.8216747	7.9423111	8.0312593

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	97.120	3	D
A			
A	94.887	3	E
B	82.500	3	F
B			
B	81.763	3	C
B			
B	81.370	3	B
C	72.370	3	A

LAMBDA-KAPPA 19:15 Wednesday, Oct 29, 1997

Tabel Anova Kadar Air Minyak

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: KDR_AIR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SAMPEL	5	0.03293755	0.00658751	4.76	0.0125
TANPA x DENGAN NANAS	1	0.02465338	0.02465338	17.81	0.0012
TANPA x PEMERAMAN	1	0.00413614	0.00413614	2.99	0.1095
SUHU 40 x SUHU 50	1	0.00337604	0.00337604	2.44	0.1443
10 JAM x 15 JAM	1	0.00000007	0.00000007	0.00	0.9944
SUHU x WAKTU	1	0.00077193	0.00077193	0.56	0.4696
Error	12	0.01660961	0.00138413		

Corrected Total 17 0.04954716

R-Square	C.V.	Root MSE	KDR_AIR Mean
0.664772	28.050172	0.03720396	0.13263361

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	0.0993043333	4.22	0.0012	0.0235298478
TANPA x PEMERAMAN	0.0415137500	1.73	0.1095	0.0240150503
SUHU 40 x SUHU 50	0.0335461667	1.56	0.1443	0.0214797140
10 JAM x 15 JAM	0.0001528333	0.01	0.9944	0.0214797140

Duncan's Multiple Range Test for variable: KDR_AIR

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 12 MSE= .0013841

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	.06605919	.06919927	.07129792	.07239757	.07320837

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	0.1824	3	F
A			
A	0.1662	3	E
A			
A	0.1487	3	C
A			
A	0.1328	3	D
A			
A	0.1160	3	B
B	0.0499	3	A

LAMBDA-KAPPA 19:15 Wednesday, Oct 29, 1997
Tabel Anova Asam Lemak Bebas
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: AS_LEMAK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SAMPEL	5	0.59319943	0.11863989	65.73	0.0001
TANPA x DENGAN NANAS	1	0.23926033	0.23926033	132.56	0.0001
TANPA x PEMERAMAN	1	0.17984949	0.17984949	99.64	0.0001
SUHU 40 x SUHU 50	1	0.00041270	0.00041270	0.23	0.6411
10 JAM x 15 JAM	1	0.04079618	0.04079618	22.60	0.0005
SUHU x WAKTU	1	0.13288073	0.13288073	73.62	0.0001
Error	12	0.02165957	0.00180496		
Corrected Total	17	0.61485900			

R-Square	C.V.	Root MSE	AS_LEMAK Mean
0.964773	11.72633	0.042485	0.36230304

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	0.30936084	11.51	0.0001	0.02686979
TANPA x PEMERAMAN	0.27374676	9.98	0.0001	0.02742386
SUHU 40 x SUHU 50	-0.01172891	-0.48	0.6411	0.02452865
10 JAM x 15 JAM	0.11661358	4.75	0.0005	0.02452865

Duncan's Multiple Range Test for variable: AS_LEMAK

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 12 MSE= 0.001805

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	.0754	.0790	.0814	.0827	.0836

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	0.6380	3	D
B	0.5097	3	E
C	0.4158	3	F
D	0.3109	3	C
E	0.1949	3	B
F	0.1045	3	A

LAMBDA-KAPPA 19:15 Wednesday, Oct 29, 1997
 Tabel Anova Bilangan Peroksida Minyak
 General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PEROKSDA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SAMPEL	5	15.87004850	3.17400970	126.90	0.0001
TANPA x DENGAN NANAS	1	6.07812708	6.07812708	243.02	0.0001
TANPA x PEMERAMAN	1	0.98993029	0.98993029	39.58	0.0001
SUHU 40 x SUHU 50	1	6.21239267	6.21239267	248.38	0.0001
10 JAM x 15 JAM	1	2.12118354	2.12118354	84.81	0.0001
SUHU x WAKTU	1	0.46841492	0.46841492	18.73	0.0010
Error	12	0.30013470	0.02501122		

Corrected Total 17 16.17018320

R-Square	C.V.	Root MSE	PEROKSDA Mean
0.981439	8.6821920	0.15814937	1.82153740

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	1.5592468800	15.59	0.0001	0.1000224470
TANPA x PEMERAMAN	0.6422390167	6.29	0.0001	0.1020849825
SUHU 40 x SUHU 50	1.4390266000	15.76	0.0001	0.0913075841
10 JAM x 15 JAM	0.8408693000	9.21	0.0001	0.0913075841

Duncan's Multiple Range Test for variable: PEROKSDA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
 not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 12 MSE= .0250112

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	.28080937	.29415746	.30307856	.30775305	.31119966

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	3.547	3	F
B	2.311	3	E
C	1.713	3	D
C	1.568	3	B
D	1.267	3	C
E	0.522	3	A

LAMBDA-KAPPA

19:15 Wednesday, Oct 29, 1997

Tabel Anova Angka TBA Minyak
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TBA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SAMPEL	5	0.04206983	0.00841397	7.11	0.0026
TANPA x DENGAN NANAS	1	0.01030410	0.01030410	8.70	0.0121
TANPA x PEMERAMAN	1	0.00766140	0.00766140	6.47	0.0258
SUHU 40 x SUHU 50	1	0.00488033	0.00488033	4.12	0.0651
10 JAM x 15 JAM	1	0.01825200	0.01825200	15.42	0.0020
SUHU x WAKTU	1	0.00097200	0.00097200	0.82	0.3827
Error	12	0.01420667	0.00118389		

Corrected Total 17 0.05627650

R-Square	C.V.	Root MSE	TBA Mean
0.747556	18.416246	0.03440769	0.18683333

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	0.064200000	2.95	0.0121	0.0217613317
TANPA x PEMERAMAN	0.056500000	2.54	0.0258	0.0222100661
SUHU 40 x SUHU 50	0.040333333	2.03	0.0651	0.0198652871
10 JAM x 15 JAM	0.078000000	3.93	0.0020	0.0198652871

Duncan's Multiple Range Test for variable: TBA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 12 MSE= .0011839

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	.06109415	.06399822	.06593913	.06695613	.06770599

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	0.2590	3	F
A			
A	0.2367	3	D
A			
B	0.1990	3	E
B			
B	0.1523	3	B
B			
B	0.1407	3	C
B			
B	0.1333	3	A

LAMBDA-KAPPA

19:15 Wednesday, Oct 29, 1997

Tabel Anova Titik Cair Minyak

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TTK_CAIR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SAMPEL	5	3.7777778	0.7555556	1.05	0.4352
TANPA x DENGAN NANAS	1	0.0444444	0.0444444	0.06	0.8083
TANPA x PEMERAMAN	1	0.8166667	0.8166667	1.13	0.3085
SUHU 40 x SUHU 50	1	0.0833333	0.0833333	0.12	0.7400
10 JAM x 15 JAM	1	0.7500000	0.7500000	1.04	0.3283
SUHU x WAKTU	1	2.0833333	2.0833333	2.88	0.1152
Error	12	8.6666667	0.7222222		
Corrected Total	17	12.4444444			

R-Square	C.V.	Root MSE	TTK_CAIR Mean
0.303571	3.6077968	0.84983659	23.55555556

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	-.1333333333	-0.25	0.8083	0.5374838499
TANPA x PEMERAMAN	-.5833333333	-1.06	0.3085	0.5485671572
SUHU 40 x SUHU 50	-.1666666667	-0.34	0.7400	0.4906533815
10 JAM x 15 JAM	-.5000000000	-1.02	0.3283	0.4906533815

Duncan's Multiple Range Test for variable: TTK_CAIR

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 12 MSE= .7222222

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	1.5089663	1.580694	1.6286328	1.6537517	1.6722726

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	24.000	3	E
A			
A	24.000	3	B
A			
A	23.667	3	A
A			
A	23.667	3	D
A			
A	23.333	3	C
A			
A	22.667	3	F

LAMBDA-KAPPA 19:15 Wednesday, Oct 29, 1997
Tabel Anova Hasil Uji Organoleptik warna
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: WARNA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
PANELIS	19	52.1583333	2.7451754	0.72	0.7870
SAMPEL	5	145.0416667	29.0083333	7.64	0.0001
TANPA x DENGAN NANAS	1	68.68166667	68.68166667	18.08	0.0001
TANPA x PEMERAMAN	1	1.32250000	1.32250000	0.35	0.5565
SUHU 40 x SUHU 50	1	63.01250000	63.01250000	16.59	0.0001
10 JAM x 15 JAM	1	10.51250000	10.51250000	2.77	0.0995
SUHU x WAKTU	1	1.51250000	1.51250000	0.40	0.5295
Error	95	360.79166667	3.79780702		

Corrected Total 119 557.99166667

R-Square	C.V.	Root MSE	WARNA Mean
0.353410	49.862592	1.9487963	3.90833333

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	-2.030000000	-4.25	0.0001	0.4773556547
TANPA x PEMERAMAN	-.2875000000	-0.59	0.5565	0.4871990749
SUHU 40 x SUHU 50	1.7750000000	4.07	0.0001	0.4357641000
10 JAM x 15 JAM	0.7250000000	1.66	0.0995	0.4357641000

Duncan's Multiple Range Test for variable: WARNA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 95 MSE= 3.797807

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	1.2249588	1.2881135	1.3288352	1.3592905	1.3849037

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	5.600	20	A
A			
B	4.900	20	F
B			
B	3.900	20	E
B			
B	3.800	20	B
B			
D	2.850	20	D
D			
D	2.400	20	C

LAMBDA-KAPPA 19:15 Wednesday, Oct 29, 1997
Tabel Anova Hasil Uji Organoleptik
General Linear Models Procedure

Dependent Variable: BAU

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
PANELIS	19	41.3000000	2.1736842	0.48	0.9649
SAMPEL	5	84.2666667	16.8533333	3.72	0.0041
TANPA x DENGAN NANAS	1	6.40666667	6.40666667	1.41	0.2373
TANPA x PEMERAMAN	1	4.41000000	4.41000000	0.97	0.3263
SUHU 40 x SUHU 50	1	33.80000000	33.80000000	7.46	0.0075
10 JAM x 15 JAM	1	36.45000000	36.45000000	8.05	0.0056
SUHU x WAKTU	1	3.20000000	3.20000000	0.71	0.4028
Error	95	430.4000000	4.53052632		

Corrected Total 119 555.9666667

R-Square	C.V.	Root MSE	BAU Mean
0.225853	52.991784	2.1285033	4.01666667

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
TANPA x DENGAN NANAS	0.6200000000	1.19	0.2373	0.5213747011
TANPA x PEMERAMAN	0.5250000000	0.99	0.3263	0.5321258260
SUHU 40 x SUHU 50	1.3000000000	2.73	0.0075	0.4759478078
10 JAM x 15 JAM	1.3500000000	2.84	0.0056	0.4759478078

Duncan's Multiple Range Test for variable: BAU

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 95 MSE= 4.530526

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	1.3379175	1.4068961	1.4513729	1.4846366	1.5126117

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SAMPEL
A	5.350	20	F
A			
B	4.450	20	D
B			
B	4.400	20	E
B			
B	3.700	20	B
B			
B	3.500	20	A
C	2.700	20	C

Lampiran 10



Warna Minyak Kelapa Hasil Penelitian pada
Berbagai Perlakuan