

PAIR/111/PR/5.3.4.5.2.89

PENGARUH IRADIASI GAMMA PADA KULIT BIJI
KAKAO (THEOBROMACACAO L.)

Ir. Zubaidah Irawati

III/PR/5.3.4.5.2.89

LAPORAN TEKNIS.

Pengaruh Iradiasi gamma pada kulit biji kakao (Theobroma cacao L.)

Ir. Zubaidah Irawati.

1989.

PENDAHULUAN

Berbagai jenis limbah pertanian ternyata dapat diolah ke dalam bentuk lain sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh manusia guna memenuhi kebutuhannya. Salah satu jenis limbah yang bisa diperoleh dari industri pengolahan biji kakao ialah kulitnya (cacao shell). Menurut HARDJO-SUWITO (1), biji kakao mengandung lemak sekitar 45%, bahan baku lemak yang berguna sebesar 35%, dan 20% bahan tak berguna yaitu kulitnya yang disebut limbah biji kakao.

Sampai saat ini, limbah tersebut belum dapat dimanfaatkan secara pasti di Indonesia meskipun di dalamnya mengandung berbagai senyawa organik yang potensial (2). WINKLER di dalam KERTEZ (1951) yang dikutip oleh HARYATI dkk. (3) melaporkan bahwa pada kulit biji kakao ditemukan senyawa pektat sekitar 3,6-3,9% dan senyawa pektin sebesar 8%. Senyawa tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan selai (gelling agent) dan jenis makanan yang lain, sebagai bahan campuran dalam pembuatan obat-obatan, dan sebagai bahan pelapis kertas.

JACOBS (4) melaporkan bahwa kulit biji kakao antara lain mengandung sejumlah pigmen kakao, teobromin 0,49%, kafein 0,16%, protein 14,46%, lemak 2,76% dan serat kasar 16,55%. Pembentukan senyawa organik pada kulit biji kakao tersebut disebabkan oleh adanya proses fisika yang berlangsung pada saat biji kakao difermentasi. Pada proses ini sel non-pati yang menyusun jaringan mengalami disintegrasi sehingga berbagai senyawa organik misalnya pigmen kakao dan teobromin akan terdifusi keluar dan akhirnya menempel pada dinding kulit biji bagian dalam (5).

Agar supaya limbah biji kakao dapat dimanfaatkan lebih baik, maka perlu ditempuh beberapa cara penanganan yang tepat. Teknik radiasi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menekan kontaminasi yang mungkin ditemukan pada kulit biji kakao, karena sifatnya yang aman, murah dan dapat diaplikasikan di Indonesia. SAPUTRA dkk. (6) melaporkan bahwa iradiasi dengan dosis 5 kGy cukup efektif untuk menurunkan jumlah cemaran mikroba pada lada hitam, lada putih dan pala.

Dalam makalah ini disajikan hasil penelitian tentang pengaruh iradiasi gamma pada kualitas kulit biji kakao selama penyimpanan yang ditinjau baik dari aspek mikrobiologi maupun karakteristik kimianya.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan percobaan yang digunakan ialah limbah kulit biji kakao (cacao shell) yang diperoleh dari PT. CERES Bandung Jawa Barat. Setelah sampai di laboratorium bahan tersebut kemudian diayak dengan ayakan berukuran 40 mesh lalu dikemas dalam kantong aluminum foil.

Alat. Iradiasi dilakukan dalam iradiator karet alam (IRKA) dengan laju dosis sebesar 1,77 kGy/jam. Untuk pengujian mikrobiologi digunakan media buatan OXOID dan senyawa pereaksi buatan MERCK. Kadar air ditentukan dengan cara oven, sedang Aw dan pH masing-masing diukur dengan alat BECKMAN ELECTRIC HYGROLINE RECORDER model VFB dan BECKMAN pH- METER. Kandungan teobromin dan kafein ditentukan dengan metode KREISER dkk. (7), yaitu dengan mengukur densitas optik dari larutan hasil ekstraksi. Alat yang digunakan ialah spektrofotometer ultra violet buatan PERKIN ELMER LAMBDA 5 dan masing-masing diukur pada panjang gelombang 273,6 dan 273 nm. Kadar protein dan kadar lemak masing-masing ditentukan dengan alat KJELDAHL dan SOXHLET. Kadar abu dan kadar serat kasar ditentukan menurut metoda CHON dkk. (8) yaitu dengan cara pengabuan dan penimbangan.

Rancangan Percobaan. Percobaan dilakukan sebagai percobaan faktorial dengan menggunakan acak lengkap.

Perlakuan Iradiasi. Kulit biji kakao dalam bentuk bubuk dan dikemas dalam aluminum foil kemudian diiradiasi dengan dosis 5 dan 10 kGy lalu diamati terhadap angka total bakteri, angka total kapang dan khamir, kadar air, Aw, pH, Kadar teobromin dan kafein, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar serat kasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji mikrobiologi kulit biji kakao sebelum dan sesudah diiradiasi sampai dosis 10 kGy lalu disimpan sampai 4 bulan disajikan pada Tabel 1. Terlihat bahwa iradiasi dengan dosis 5 dan 10 kGy baik pada bahan yang tanpa disimpan maupun dengan penyimpanan sampai 4 bulan dapat menurunkan jumlah cemaran bakteri sebesar 4 log-cycle. Demikian pula, jumlah cemaran kapang dan khamir menurun akibat perlakuan iradiasi meskipun hanya 1 log-cycle, saja. Salah satu faktor penyebab tingginya nilai kontaminasi awal mikroba bahan tersebut mungkin disebabkan oleh cara pengolahan dan penyimpanan yang kurang tepat.

Secara garis besar, hampir seluruh tahap pengolahan biji kakao sangat berpengaruh pada kualitas kulitnya (9). Pencucian bertujuan untuk menghilangkan sisa lendir yang masih menempel pada biji sesudah proses fermentasi berakhir. WOOD (10) melaporkan bahwa pencucian yang berlebihan dapat menyebabkan kulit biji menjadi rapuh sehingga tidak mampu lagi melindungi biji dari serangan serangga dan mikroba. Tetapi cara pencucian yang kurang sempurna dan cara pengeringan biji kakao dengan penjemuran dapat pula meningkatkan jumlah cemaran mikroba awalnya (4,5). EFFENDI dkk. (9) menyarankan agar pencucian cukup dilakukan secara ringan sehingga diperoleh kadar kulit sekitar 11%, sedang suhu pengeringan yang optimum ialah 55 °C.

Tabel 2 menyajikan hasil pengukuran kadar air, Aw dan pH bahan baik sebelum maupun sesudah diiradiasi dengan dosis 5 dan 10 kGy lalu disimpan sampai 4 bulan. Terlihat bahwa baik perlakuan iradiasi maupun penyimpanan tidak berpengaruh nyata pada ketiga parameter yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tersebut terlindung dengan baik dalam kemasan aluminium foil dari pengaruh luar, sehingga kemungkinan terjadinya penyerapan atau pelepasan uap air akibat kelembaban ruang penyimpanan ataupun pengaruh yang lain dapat dicegah.

Menurut SOETIARDJO dkk. (1980) yang dikutip oleh GURITNO dkk. (11), standar pH biji kakao yang diterima dipasaran internasional ialah 5.2. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai pH yang diukur ternyata sama besar-

nya dengan standar tersebut. Hal ini cukup menguntungkan pihak eksportir kulit biji kakao di Indonesia karena akhir akhir ini permintaan kulit biji kakao terutama dari Eropa cukup tinggi (12). Penurunan nilai pH akan terjadi apabila pembentukan asam lemak dan gliserol akibat hidrolisis lemak meningkat secara bertahap (13).

Kadar teobromin, kafein, kadar protein dan kadar lemak bahan baik sebelum dan sesudah diiradiasi sampai dosis 10 kGy lalu disimpan sampai 4 bulan diperlihatkan pada Tabel 3. Terlihat bahwa kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata pada keempat parameter yang diamati. EFFENDI dkk. (9) melaporkan bahwa kandungan teobromin pada biji kakao sangat dipengaruhi oleh jenis biji, waktu fermentasi dan interaksi keduanya; ketiga faktor tersebut sangat berpengaruh pula pada kualitas kulitnya. WOOD (1979) yang dikutip oleh HARDJOSUWITO dkk. (14) melaporkan bahwa ukuran cokelat biji, persentase kulit biji, dan kadar lemak sangat dipengaruhi oleh distribusi hujan di dalam periode pertumbuhan buah. Menurut CHUANG (2), terbentuknya senyawa teobromin pada kulit biji kakao bagian dalam disebabkan oleh cara pemisahan "nip" dari kulit biji kurang sempurna. Sehingga sebagian teobromin yang terkandung di dalam biji kakao akan terbawa selama proses pemisahan tersebut berlangsung.

Jumlah kandungan protein di dalam bahan sangat bergantung pada jumlah asam amino bebas yang terbentuk selama proses fermentasi. Pada proses tersebut, protein yang terdapat di dalam keping biji kakao akan diuraikan oleh enzim proteolitik menjadi asam amino bebas yang selanjutnya akan berfungsi sebagai precursor aroma cokelat bersama-sama dengan gula pereduksi (15). Selama proses fermentasi berlangsung, sejumlah senyawa asam amino bebas dan beberapa senyawa yang lain akan terdifusi keluar dan menempel pada kulit biji bagian dalam (5).

Tabel 4 menunjukkan pengaruh iradiasi pada kadar abu dan kadar serat kasar kulit biji kakao. Terlihat pula bahwa perlakuan tersebut tidak berpengaruh pada kedua parameter yang diamati. Serat kasar yang berasal dari unsur selulosa mungkin baru akan terdegradasi pada dosis iradiasi yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa iradiasi dengan dosis sampai 10 kGy dapat menurunkan jumlah cemaran mikroba secara efektif tanpa berpengaruh nyata pada berbagai karakteristik kimia dari kulit biji kakao baik tanpa penyimpanan maupun dengan penyimpanan sampai 4 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pimpinan PT. CERES Bandung Jawa Barat yang telah membantu dalam penyediaan bahan baku untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Sdr. Darmawi, Sudradjat, Dewi S. Pangerteni dan Suryono yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. HARDJOSUWITO, B., Ekstraksi lemak biji cokelat yang telah disangrai, Menara Perkebunan, 51 4 (1983) 108.
2. CHUANG, W. T.K., (1988), Komunikasi Pribadi.
3. HARYATI, T. dan HARDJOSUWITO, B., Pemanfaatan limbah cokelat sebagai bahan dasar pembuatan pektin, Menara Perkebunan, 52 6 (1984) 213.
4. JACOBS, M. B., The Chemical Analysis of Food and Foods Products, d Van Nostrand Company, Inc., Princetown, New Jersey (1958).
5. JACOBS, M. B., Food and Food Products. Interscience Publishers, Inc., New York II (1951).
6. SAPUTRA, T.S., HARSOYO and SUDARMAN, H., Gamma irradiation of spices, Atom Indonesia VIII 2 (1982) 1.
7. KREISER, W.R., and MARTIN Jr, R.A., J. Ass. of Annual Chem. 61 6 (1978) 1424.
8. CHON, H.A., dan TA'MINUDDIN, Penuntun Praktikum Khusus. Departemen Perindustrian, Sekolah Analisis Kimia Menengah Atas Bogor (1978).

9. EFFENDI, S., WINARNO, F.G., NUR, M.A., dan HARDJO, S., Pengaruh kondisi pengolahan terhadap mutu biji cokelat (Theobroma cacao L.) di perkebunan Bunnisari, Menara Perkebunan 51 2 (1983) 47.
10. WOOD, G.A.R., Cocoa, Longman, London (1975) 219.
11. GURITNO, P., dan HARDJOSUWITO, B., Keasaman dan kadar lemak serta kadar asam amino biji cokelat : pengaruh suhu pengeringan terhadapnya, Menara Perkebunan 52, 5a, (1984) 189.
12. WINNI, (1989), Komunikasi Pribadi.
13. HASTORI, DJATMIKO, B., dan WAHYUDI, T., Pengaruh perlakuan pendahuluan pada fermentasi kakao (Theobroma cacao L.) terhadap mutu biji keringnya, Teknologi Industri Pertanian 1, 1 (1986) 23.
14. HARDJOSUWITO, B., AWAY, Y., dan HERMANSYAH, Pengolahan cokelat rakyat di Indonesia dan perkembangannya, Menara Perkebunan 53 6 (1985) 220.
15. ROHAN, T.A., Precursors of chocolate aroma, J. Sci. Fd. Agric., 14 (1963) 799.

Tabel 1. Hasil uji mikrobiologi kulit biji kakao (Theobroma cacao L) sebelum dan sesudah iradiasi dan penyimpanan

Masa simpan (bulan)	Dosis (kGy)	Total bakteri (sel/g)	Total keping dan khamir (koloni/g)
0	0	(8,57 - 25,20) 10^6	(8,01 - 19,93) 10^3
	5	(5,54 - 15,46) 10^2	(0 - 16,15) 10^2
	10	(0 - 8,12) 10^2	(0 - 5,65) 10^2
2	0	(5,77 - 8,34) 10^6	(5,01 - 8,55) 10^3
	5	(6,42 - 10,34) 10^2	(0,85 - 25,88) 10^2
	10	(0 - 15,26) 10^2	(0 - 33,76) 10^2
4	0	(6,69 - 56,65) 10^5	(1,3 - 23,38) 10^2
	5	(0 - 41,14) 10^2	(0 - 15,37) 10
	10	0 - 117,9	(0 - 13,43) 10

Hasil dari 3 ulangan percobaan

Tabel 2. Hasil pengukuran kadar air, Aw dan pH kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L) sebelum dan sesudah irradiasi dan penyimpanan

Masa simpan (bulan)	Dosis (kGy)	Kadar air (%)	Aw	pH
0	0	11,72 ± 0,15	0,479 ± 0,01	5,23 ± 0,03
	5	11,91 ± 0,08	0,449 ± 0,01	5,20
	10	11,91 ± 0,07	0,437	5,23 ± 0,03
2	0	11,15 ± 0,19	0,463	5,28
	5	11,31 ± 0,16	0,445	5,25
	10	11,57 ± 0,03	0,433	5,24
4	0	12,02 ± 0,13	0,489 ± 0,02	5,26 ± 0,02
	5	12,10 ± 0,15	0,459 ± 0,03	5,24 ± 0,02
	10	12,20 ± 0,11	0,438	5,25 ± 0,03

Hasil dari 3 ulangan percobaan

Tabel 3. Hasil pengukuran kadar teobromin, kafein, protein dan lemak kulit biji kakao (Theobroma cacao L) sebelum dan sesudah iradiasi dan disimpan.

Masa simpan (bulan)	Dosis (kGy)	Kadar teobromin (%)	Kadar kafein (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)
0	0	0,456 ± 0,005	0,129 ± 0,005	17,41 ± 0,120	3,58 ± 0,120
	5	0,453 ± 0,005	0,126 ± 0,002	17,43 ± 0,060	3,59 ± 0,090
	10	0,443 ± 0,005	0,125 ± 0,001	17,39 ± 0,040	3,50 ± 0,030
2	0	0,460	0,131 ± 0,001	17,59 ± 0,020	3,60 ± 0,170
	5	0,466 ± 0,005	0,131 ± 0,002	17,50 ± 0,110	3,56 ± 0,060
	10	0,463 ± 0,015	0,132 ± 0,001	17,50 ± 0,110	3,49 ± 0,150
4	0	0,463 ± 0,005	0,131 ± 0,005	17,38 ± 0,110	3,49 ± 0,060
	5	0,473 ± 0,005	0,132 ± 0,001	17,31 ± 0,090	3,35 ± 0,005
	10	0,477 ± 0,010	0,133 ± 0,003	17,37 ± 0,040	3,42 ± 0,030

Hasil dari 3 ulangan percobaan

Tabel 4. Hasil pengukuran kadar abu dan kadar serat kasar kulit biji kakao (Theobroma cacao L) sebelum dan sesudah iradiasi

De s i s (kGy)	Kadar abu (%)	Kadar serat kasar (%)
0	7,26 ± 0,14	0,77 ± 0,07
5	7,30 ± 0,12	0,74 ± 0,12
10	7,26 ± 0,09	0,79 ± 0,07

Hasil dari 3 ulangan percobaan