

## BIOMASSA DAN KADAR GLUKOSA PROBIOTIK KHAMIR R1 DALAM MEDIA EKSTRAK UBI JALAR PADA FERMENTOR AIR LIFT SKALA 18 L

N. Lelanangingtyas dan Dinardi  
Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi -BATAN

### ABSTRAK

**BIOMASSA DAN KADAR GLUKOSA PROBIOTIK KHAMIR R1 DALAM MEDIA EKSTRAK UBI JALAR PADA FERMENTOR SKALA 18 L.** Tujuan dari percobaan ini melihat biomassa, pH medium dan kadar gula hasil fermentasi khamir R1 dalam media ubi jalar pada fermentor *air lift* skala 18 L. Tahapan percobaan terdiri dari pembuatan inokulum dan produksi biomassa. Hasil percobaan menunjukkan produksi biomassa sel khamir R1 mencapai puncaknya terjadi pada hari ke-2 setelah inkubasi yaitu 0,65 gr/l, pH medium selama inkubasi berada pada kisaran normal, yaitu 4,05 – 4,90, dan konsentrasi glukosa selama inkubasi berfluktuasi.

Kata kunci : Probiotik khamir R1, biomassa, dan fermentor air lift skala 18 L.

### PENDAHULUAN

Kebutuhan akan daging dan susu dari ternak ruminansia seperti sapi, kerbau dan kambing di Indonesia dari tahun ketahun semakin meningkat. Untuk meningkatkan populasi ternak ruminansia di Indonesia banyak permasalahan yang dihadapi oleh peternak, diantaranya kurangnya pakan hijauan yang berkualitas baik. Pakan hijauan pada umumnya mengandung serat tinggi sehingga efisiensi pencernaan berkurang. Salah satu cara mengatasi hal ini perlu ditambahkan pakan tambahan (1) adapun suplemen pakan yang ditambahkan dapat berupa probiotik.

Probiotik adalah suplemen berupa mikroorganisme yang diberikan ke ternak untuk meningkatkan aktivitas metabolisme. Salah satu bahan probiotik yang sedang dikembangkan di PATIR – BATAN adalah berasal dari khamir. Khamir merupakan jamur bersel tunggal. Khamir yang digunakan adalah isolat R1 dan R2 yang merupakan hasil isolasi dari cairan rumen kerbau dan teruji sebagai probiotik untuk ternak ruminansia baik secara *in vitro* atau *in vivo*.(2)

Sumber utama untuk produksi energi dalam khamir adalah glukosa dimana proses pertumbuhan akan menghasilkan asam malat dari Volatile Fatty Acids (VFA), dimana banyaknya asam malat akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri selulolitik yang akan dapat meningkatkan pencernaan dari ternak ruminansia, dengan meningkatnya pencernaan dari ternak berarti kebutuhan nutrisi sudah terpenuhi sehingga cenderung dapat meningkatkan produksi dan kesehatan dari ternak tersebut.

Bahan medium untuk produksi biomassa sel khamir sebaiknya digunakan bahan yang mengandung karbohidrat tinggi seperti ekstrak kentang atau bahan substitusi yang memiliki kemampuan sama seperti ekstrak ubi jalar (3). Adapun tujuan penulisan ini melihat biomassa, pH medium dan kadar gula hasil fermentasi khamir R1 dalam media ubi jalar.

### BAHAN DAN METODE

#### *Alat dan bahan*

Alat yang digunakan adalah fermentor *air lift* skala 18 L, aerator, spektrofotometer, pH meter dan autoklaf. Bahan yang digunakan adalah ubi jalar putih dan inokulum R1.

### **Pembuatan Media**

Ubi jalar 5,4 kg dipotong kecil – kecil direbus sampai mendidih dan dibiarkan selama sepuluh menit kemudian disaring dengan kain kasa 4 lapis dan dimasukkan dalam galon 18 liter.

### **Produksi Biomassa Pada Fermentor Skala 18 L**

Inokulum sebanyak kedalam 18 L ekstrak ubi jalar didalam fermentor, diinkubasi dengan menggunakan aliran udara (aerator) sebagai penganduk fermentor. Pengambilan sampel dilakukan setiap 24 jam sekali sebanyak 15 ml menggunakan mat pipet steril kemudian sampel digunakan untuk menentukan nilai pH, bobot biomassa dan konsentrasi glukosa dalam substrat.

### **Pengukuran Biomassa dan pH**

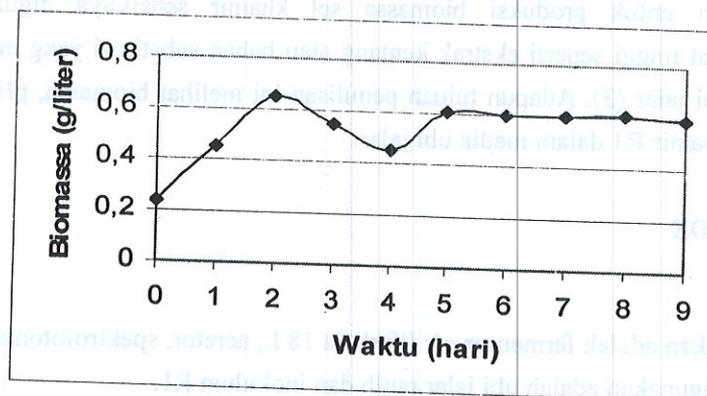
Sebelum dilakukan pengukuran biomassa nilai pH diukur menggunakan pH meter. setelah itu 10 ml sampel inokulum yang diambil dari fermentor 18 L, dimasukkan dalam tabung sentrifuge yang telah diketahui beratnya. Sentrifuge pada 3000 rpm selama 10 menit, filtratnya dibuang dan simpan pada oven 65 °C selama 2 hari, kemudian tabung ditimbang kembali.

### **Pengukuran Kadar Gula dengan metode Somogyi – Nelson**

Sampel sebanyak 0,5 ml ditambah dengan 0,5 ml campuran reagen Nelson, kemudian dipanaskan pada penangas air 100 °C selama 20 menit. Didinginkan sampai suhu 25 °C setelah larutan dingin ditambah dengan 0,5 ml reagen arsenomolibdate dan 3,5 ml aquades, divortex dan konsentrasi kadar gula ditentukan absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm.

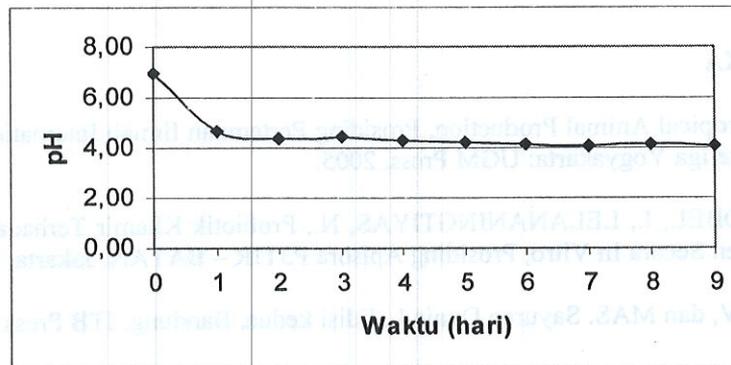
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil produksi biomassa sel khamir R1 terlihat dalam grafik mulai terjadi fase penyesuaian atau pertumbuhan pada hari pertama inkubasi (Gambar 1). Produksi biomassa sel khamir R1 mencapai puncaknya atau terjadi fase eksponensial pada hari kedua yang menghasilkan 0,65 g/l. Pada hari ke 3 dan 4 terjadi penurunann produksi biomassa atau memasuki fase stasioner, pada hari ke 5 dan seterusnya terjadi peningkatan kembali produksi biomassa yang berkisar antara 0,59 – 0,61 g/l.

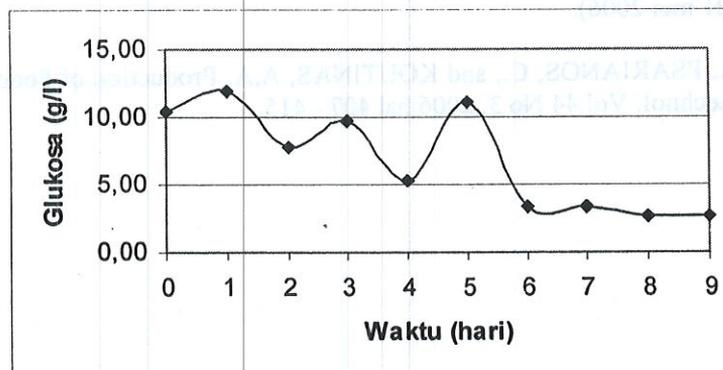


Gambar 1. Biomassa R1 pada medium ekstrak ubi jalar dalam fermentor air lift 18 L.

Kisaran pH dalam proses produksi biomassa sel khamir R1 setelah hari ke-1 adalah 4,90 – 4,05 dalam ekstrak ubi jalar, sedangkan nilai pH optimum untuk pertumbuhan khamir berkisar antara 4,0-6,5 (Gambar 2). Berarti proses produksi biomassa sel khamir R1 ini berlangsung dalam kisaran pH optimum (4,05 – 6,5) untuk pertumbuhan khamir. Pada pH optimum khamir R1 dapat tumbuh secara baik dengan kemampuan metabolisme dari khamir tersebut. Nilai pH lingkungan akan mempengaruhi kinerja dinding sel dalam mensuplai bahan- bahan didalam substrat untuk dimanfaatkan didalam sel khamir. Nilai pH kultur bahan probiotik ini sangat penting diamati karena berperan dalam proses metabolisme selanjutnya didalam rumen. Salah satu pengaruh probiotik khamir dalam rumen adalah menstabilkan pH rumen.



Gambar 2. pH medium ekstrak ubi jalar dalam fermentor air lift 18 L.



Gambar 3. Konsentrasi glukosa pada medium ekstrak ubi jalar dalam fermentor air lift 18 L.

Konsentrasi glukosa pada substrat ubi jalar berfluktuasi, setiap harinya turun naik sampai hari ke-6 (Gambar 3). Pada hari ke 0 10,43 g/l, hari ke 1 naik menjadi 11,91 g/l, pada hari ke 2 turun kembali menjadi 7,78 g/l. Keadaan berfluktuasi ini terjadi sampai pada hari ke 5 inkubasi dan pada hari ke 6 konsentrasi glukosa cenderung turun sampai dengan hari ke 9. Ketidak stabilan konsentrasi glukosa ini kemungkinan terjadi karena substrat sendiri (ubi jalar) mempunyai kandungan gula yang beragam, sedangkan analisis yang dilakukan hanya pada gula pereduksi yakni glukosa. Sedangkan pada ubi jalar sendiri selain gula-gula pereduksi juga mengandung sukrosa (5). Khamir sendiri mampu memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (6) oleh karena itu kenaikan konsentrasi glukosa dapat terjadi karena

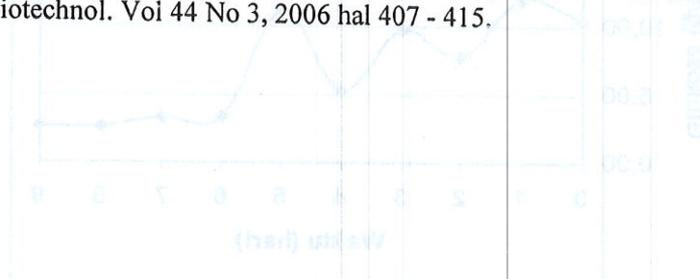
penambahan pecahnya sukrosa oleh khamir. Penambahan konsentrasi glukosa dapat juga terjadi adanya penurunan pH yang menjadikan substrat asam sehingga terjadi pemecahan pati didalam substrat, pemecahan pati dalam kondisi asam menghasilkan gula sederhana yang akan digunakan oleh khamir sebagai pertumbuhannya.

## KESIMPULAN

Produksi biomassa sel khamir R1 mencapai puncaknya terjadi pada hari ke-2 setelah inkubasi yaitu 0,65 gr/l, dan pH medium selama inkubasi berada pada kisaran normal, yaitu 4,05 – 4,90 serta konsentrasi glukosa selama inkubasi berfluktuasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. SARAGIH, B. Tropical Animal Production, Prosiding Pertemuan Ilmiah International Tropical Animal production ketiga Yogyakarta: UGM Press, 2005.
2. SUGORO, I., GOBEL, I., LELANANINGTIYAS, N., Probiotik Khamir Terhadap Fermentasi Dalam Cairan Rumen Secara In Vitro, Prosiding Apisora P3TIR – BATAN. Jakarta, 2005 hal 110 - 116.
3. RUBATZKY, E.V, dan MAS. Sayuran Dunia I . Edisi kedua, Bandung, ITB Press 1996.
4. SUGORO, I., dan PIKOLI, M., Isolasi Dan Seleksi Khamir Mutan Cairan Rumen Kerbau Sebagai Bahan Probiotik. Laporan Penelitian P3TIR BATAN, Jakarta 2004.
5. DUKE, J.A. 1983. Hand book of Energy Crops : Ipomoea batatas ( L ) Lam Http://www.hort.purdue.edu (21 mei 2006).
6. BEKATOROU, A. PSARIANOS, C., and KOUTINAS, A,A. Production of Food Grade Yeasts. Food Technol, Biotechnol. Voi 44 No 3, 2006 hal 407 - 415.



## **DISKUSI**

HARRY I.M.

Berapa untuk rata rata pertumbuhan berat badan sapi PO yang diberi suplemen probiotik R1 dan R2 dibandingkan dengan kontrol. Apakah pengukuran berat badan sapi dilakukan setiap hari atau 1 minggu sekali. Perhitungan ekonominya & aplikasinya ke peternak bagaimana? Apakah peternak dapat membuat secara sederhana suplemen ini ?

DINARDI

Rata-rata pertumbuhan berat badan 1,09 kg/hari untuk R1 1,01 untuk R2, kontrol 0,89 kg/ekor/hari pengukuran berat badan dilakukan setiap hari selama 3 minggu. Akan dilakukan transfer teknologi ke peternak karena teknologi dirancang semudah mungkin untuk pengaplikasian.

AMRIN DJAWANAS

Melihat pertumbuhan berat badan sapi lebih dari 1 kg/hari. Apakah tidak ada korelasinya pertumbuhan bobot badan sapi dengan umur sapi dan apakah mungkin sapi yang digunakan memang dalam masa pertumbuhan bukan masa umur yang sudah stabil karena sapi sudah tua ?

DINARDI

Sapi PO yang dinyatakan masih dalam masa pertumbuhan (1,5 – 2 Tahun) dan pada saat percobaan ada kontrol.

TOTTY T.

Pertumbuhan harian (ADG) sapi PO sesuai referensi adalah dibawah 1 kg/hari, sedangkan yang didapat disini dapat melebihi 1 kg/hari. Berapa kisaran umur ternak per kelompok karena bisa dipengaruhi dengan umur dan berapa standar deviasi ADG perekor ternak ?

DINARDI

Umur ternak 1,5 – 2 tahunan rata-rata untuk standar deviasi perekor ternak 0,12 kg.

DISKUSI

HABRYATI

Beberapa orang yang telah pernah menderita demam badan yang PO yang diberi suplemen probiotik R1 dan R2 dibandingkan dengan kontrol. Apakah pengaruhnya pada badan sapi diizinkan setiap hari atau 1 minggu sekali? Pertanyaan ekonomis & aplikasinya ke peternakan bagaimana? Apakah peternak dapat membuat secara sederhana experiment ini?

DIKARDI

Rata-rata pertumbuhan berat badan 1,09 kg/hari untuk R1, 1,01 untuk R2, kontrol 0,89 kg/kontrol. pertumbuhan badan badan diizinkan setiap hari selama 3 minggu. Akan dilakukan transfer teknologi ke peternak karena teknologi di samping samping untuk meningkatkan.

AARIN DWANAS

Metode pertumbuhan berat badan sapi lebih dari 1 kg/hari. Apakah tidak ada kendala pada pertumbuhan badan badan sapi. Bagaimana untuk sapi dan apakah mungkin sapi yang digunakan memang dalam masa pertumbuhan optimal atau masa umur yang sudah stabil karena sapi-sapi sudah tua?

DIKARDI

Sapi PO yang digunakan masih dalam masa pertumbuhan (1,5 - 2 tahun) dan pada saat percobaan ada kontrol.

LUTYU

Pertumbuhan badan (AGG) sapi PO sesuai referensi adalah dibawah 1 kg/hari, sedangkan yang didapat disini dapat melebihi 1 kg/hari. Berapa literatur untuk ternak per kelompok karena bisa dibedakan dengan umur dan berapa standar deviasi AGG per ekor ternak?

DIKARDI

literatur 1,3 - 2 literatur rata-rata untuk standar deviasi per ekor ternak 0,13 kg.

## PENGARUH RADIASI UNTUK PROSES PENGAWETAN PAKAN SUPLEMEN UREA MOLASES MULTI-NUTRIEN BLOK (UMMB)

Ibrahim G, Nani Suryani dan Prayitno Suroso  
Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi - BATAN

### ABSTRAK

**PENGARUH RADIASI UNTUK PROSES PENGAWETAN PAKAN SUPLEMEN UREA MOLASES MULTI-NUTRIEN BLOK (UMMB)** Telah dilakukan percobaan pengaruh radiasi pada pertumbuhan mikroba pada pakan suplemen UMMB. Penghitungan jumlah mikroba dilakukan dengan cara metode tuang menggunakan media Tripton Soy Agar (TSA) untuk bakteri dan media Saboroud Dextrose Agar (SDA) untuk pertumbuhan jamur. UMMB diradiasi pada dosis 0; 5; 10; dan 15 kGy dengan laju dosis 2,5 jam. Pertumbuhan mikroba pada sampel diamati dari nol bulan sampai dengan penyimpanan 2 (dua) dan 4 (empat) bulan pada temperatur 30 °C. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada pengamatan awal (nol) bulan pada dosis radiasi 0, 5, 10, dan 15 kGy masing-masing adalah  $5,2 \times 10^6$  sel/g,  $7,5 \times 10^4$  sel/g,  $3,9 \times 10^2$  sel/g, dan  $1,4 \times 10^0$  sel/g. Setelah penyimpanan 2 dan 4 bulan tidak terjadi pertumbuhan bakteri. Jumlah jamur untuk pengamatan nol bulan pada dosis radiasi 0, 5, 10, dan 15 kGy masing-masing adalah  $2,7 \times 10^2$  sel/g,  $8,1 \times 10^1$  sel/g, 0 sel/g dan 0 sel/g. Setelah penyimpanan 2 dan 4 bulan pada dosis radiasi 5 – 15 kGy tidak terjadi pertumbuhan jamur. Dosis iradiasi 15 kGy cenderung lebih baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur.

Kata kunci : Radiasi mikroba dan UMMB, Pengawetan Pakan.

### PENDAHULUAN

Mutu pakan ternak merupakan faktor yang menunjang keberhasilan dalam meningkatkan produk ternak (daging, telur dan susu). Oleh karena itu, dalam pakan harus terdapat zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh ternak. Zat-zat tersebut adalah berupa protein, mineral, karbohidrat, lemak, vitamin, air dan zat-zat tertentu yang peranannya sangat penting untuk kesempurnaan produksi ternak tersebut. Dewasa ini dirasakan adanya kekurangan bahan pakan ternak, tidak dalam jumlah tetapi dalam jenis bahan pakan itu sendiri. Di beberapa daerah, peternak telah mengenal pakan tambahan yang berupa suplemen urea molases multi nutrient blok (UMMB) (1). UMMB mengandung beberapa bahan pakan yang berasal dari limbah pertanian dan industri pertanian dalam bentuk blok. Peneliti lainnya melaporkan bahwa pemberian molases blok pada ternak ruminansia adalah salah satu alternatif untuk dapat meningkatkan produksi maupun penampilan kinerja reproduksi (1).

Pembuatan pakan UMMB dilakukan hanya dalam skala kecil dan dikemas secara sederhana. Adapun bahan penyusunan UMMB pada percobaan ini sebagian besar berasal dari limbah pertanian atau limbah industri pertanian antara lain molases, dedak, ampas kecap, kapur, garam, onggol, tepung tulang, urea dan mineral mix (2). Komponen bahan-bahan UMMB tersebut umumnya memiliki kandungan karbohidrat sederhana dan kandungan protein relatif tinggi, yang menyebabkan mudah terkontaminasi apabila disimpan dalam waktu lama dan tidak dikemas dengan baik. Salah satu cara untuk mencegah pertumbuhan mikroba atau pengawetan dengan cara iradiasi (3).

Berdasarkan hal ini, maka tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh iradiasi dan daya simpan pakan terhadap jumlah bakteri dan jamur.

### BAHAN DAN METODE

#### Bahan

UMMB yang diproduksi oleh kelompok Nutrisi, yang berasal dari beberapa komponen bahan limbah dan limbah industri, seperti molases, dedak, ampas kecap, kapur, garam, onggol, tepung tulang,

urea, dan mineral, Media Tryptone Soy Agar (TSA), Media Saboroud Dextrose Agar (SDA) dan larutan aqua pepton 0,1%.

### Peralatan

Gelas, oven, autoklaf, inkubator, timbangan analitik, pinset dan kantong plastik ukuran 25 g.

### CARA KERJA

Sebanyak 5 g contoh sampel UMMB ditimbang, dan kemudian diiradiasi di iradiator "irpasena" dengan dosis masing-masing 0; 5; 10 dan 15 kGy dengan laju dosis 2,5 kGy/jam yang kemudian dimasukan ke dalam 50 ml larutan aqua pepton 0,1% steril dan dikocok selama 30 menit. Dari campuran tersebut diambil 1 ml larutan untuk ditanam dalam media TSA, SDA dan kemudian diinkubasi pada suhu kamar. Pengamatan pertumbuhan mikroba dilakukan pada nol, dua dan empat bulan. Selain itu, dilakukan analisis kadar air, bahan organik (BO) dan bahan abu.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pertumbuhan mikroba dan jamur pada contoh sampel UMMB yang diiradiasi dengan dosis 0; 5; 10, 15 kGy dan kadar Air, BO, abu ditampilkan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri pada UMMB diiradiasi

Dosis Radiasi	Pertumbuhan Bakteri (sel/gram)		
	0 Bulan (kontrol)	2 Bulan	4 Bulan
0 kGy	$(5,2 \pm 1,3) \times 10^6$	$(2,8 \pm 1,1) \times 10^5$	$(2,35 \pm 1,6) \times 10^5$
5 kGy	$(7,5 \pm 0,1) \times 10^4$	$(2,2 \pm 1,8) \times 10^4$	$(2,45 \pm 0,2) \times 10^3$
10 kGy	$(3,9 \pm 1,4) \times 10^2$	$(11 \pm 1,6) \times 10^2$	$(2,25 \pm 0,6) \times 10^2$
15 kGy	$(1,4 \pm 1) \times 10^0$	0	0

Tabel 1 menunjukkan bahwa adanya pengaruh perlakuan dosis iradiasi terhadap jumlah bakteri selama penyimpanan dibandingkan kontrol. Pada tabel 1 terlihat bahwa semakin tinggi dosis iradiasi semakin kecil pertumbuhan mikroba. Masih terjadinya pertumbuhan bakteri karena iradiasi tidak membunuh semua bakteri. Selain itu tingginya kandungan protein, karbohidrat, dan mineral yang tersedia merupakan sumber nutrisi bakteri. Pertumbuhan terendah selama penyimpanan terjadi pada perlakuan dosis 15 kGy, dimana tidak terjadi lagi pertumbuhan setelah penyimpanan dua dan empat bulan. Pertumbuhan bakteri setelah iradiasi mengalami penurunan sebanding dengan perlakuan dosis.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Jamur pada UMMB diiradiasi

Dosis Radiasi	Pertumbuhan Bakteri (sel/gram)		
	0 Bulan	2 Bulan	4 Bulan
0 kGy	$(2,7 \pm 0,3) \times 10^2$	$(2,5 \pm 0,9) \times 10^1$	$(3,2 \pm 0,4) \times 10^2$
5 kGy	$(8,1 \pm 2,1) \times 10^1$	0	0
10 kGy	0	0	0
15 kGy	0	0	0

Tabel 2 memperlihatkan pertumbuhan jamur yang disebabkan oleh perlakuan dosis iradiasi dan waktu penyimpanan. Dari tabel 2 terlihat bahwa dosis iradiasi dapat menurunkan jumlah pertumbuhan jamur bahkan sampai nol (tidak tumbuh) seperti pada hasil analisis dosis iradiasi 10 dan 15 kGy. Di samping itu semua contoh sampel dengan perlakuan iradiasi 5; 10 dan 15 kGy tidak terlihat pertumbuhan jamur akibat lama penyimpanan. Akan tetapi total jamur untuk pengamatan nol, dua dan empat bulan pada dosis radiasi 0 kGy pada contoh sampel terlihat masing-masing  $2,7 \times 10^2$ ;  $2,5 \times 10^1$  dan  $3,2 \times 10^2$  sel/g. Pada perlakuan dosis radiasi 0 kGy pengamatan empat bulan cenderung masih terjadi pertumbuhan dibanding dengan pengamatan dua bulan. Hal ini karena bahan UMMB mengandung polisakarida dari bahan molases, dedak, ampas kecap dan onggol yang merupakan sumber nutrisi jamur (4).

Tabel 3. Kadar Air, BO dan Abu dalam sampel dalam %.

Waktu	Air	BO	Abu
0	15,93 ± 1,85	66,72 ± 2,75	33,28 ± 4,82
2	16,25 ± 2,08	64,90 ± 2,81	35,10 ± 3,52
4	16,52 ± 2,17	65,26 ± 2,24	34,74 ± 4,01

Hasil yang diperoleh dari analisis kadar Air, BO dan Abu untuk masing-masing contoh sampel cenderung sama terlihat pada Tabel 3. Dari hasil analisis contoh sampel tersebut terlihat bahwa kadar Air, BO dan Abu tidak dipengaruhi oleh iradiasi dan lama penyimpanan

## KESIMPULAN

Dosis terbaik iradiasi UMMB yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur adalah 15 kGy dan penyimpanan sampai dengan empat bulan tidak meningkatkan pertumbuhan bakteri dan jamur.

## DAFTAR PUSTAKA

1. HENDRATNO, C., SUHARYONO, Z. ABIDIN, R, BAHUDIN DAN L.A. SOPIAN., Laju pertumbuhan mikroba rumen dalam kaitan dengan kemanfaatan biologis pakan, Risalah simposium IV, Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, JAKARTA (1989).
2. B.H. SASANGKA., T. MARYATI. IBRAHIM GOBEL. NUNIEK L DAN Z. ABIDIN. Pemanfaatan campuran ampas kecap suplemen pada pakan ternak kerbau, Buku kuning, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, JAKARTA. (PAIR/p.617/1994)
3. M, DARUSSALAM., "Radiasi Dan Isotop" Prinsip Penggunaannya Dalam: Biologi, Kedokteran Dan Pertanian. Penerbit Tarsito, Bandung. (1996).
4. WINARNO, F, W., Sterilisasi Komersil Produk Pangan, GRAMEDIA, JAKARTA. (1994).

## DISKUSI

DEWI SEKAR P.

Mengapa terjadi penurunan jumlah kandungan bakteri dalam suplemen, pada hal suplemen ini juga merupakan makanan mikroba ?

IBRAHIM GOBEL

Akibat radiasi, dimana sel-sel bakteri yang telah mengalami radiasi ada yang mampu hidup tetapi setelah beberapa generasi akan mengalami kematian atau disebut juga efek apoptosis.

DIAN IRAMANI

Mengapa pada dosis iradiasi 5 kGy pertumbuhan mikroba dan jamur pada 0 dan 4 bulan cenderung naik/lebih besar dari 0 kGy ?

IBRAHIM GOBEL

Karena suplemen ini mengandung polisakarida atau media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Tetapi kontaminasi masih dianggap memenuhi standar aturan oral yaitu  $10^5$ , sedangkan hasil yang diperoleh  $10^3$  jadi masih dibawah standar minimal.

BOKY JEANNE T

Telah disebutkan bahwa bahan-bahan UMMB menggunakan limbah (molases dll). Apakah malah harga pakan ternak ini menjadi mahal jika menggunakan teknik iradiasi untuk pengawetan, sedangkan kita sendiri tahu kondisi ekonomi peternak rakyat indonesia secara umum?

IBRAHIM GOBEL

Betul. Namun percobaan ini kami lakukan atau persiapan seandainya produksi UMMB dilakukan dalam skala besar dan disimpan dalam waktu lama.