

PERBEDAAN BAHAN DASAR DAN CARA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS YOGURT KERING

R.A. Rihastuti, Nurliyani dan Soemitro Djojowidagdo¹

INTISARI

Bahan dasar yogurt yang terdiri atas susu penuh dan susu skim dipasteurisasi pada suhu 62°C selama 30 menit, kemudian dibuat yogurt dengan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (perbandingan 1:1) sebanyak 5%, dengan waktu pemeraman 5 jam pada suhu 45°C. Setelah terbentuk gumpalan (*curd*), pemeraman dihentikan dan disimpan pada suhu *refrigerator*. Yogurt dikeringkan dengan tiga cara yaitu *spray drying*, *pan drying* dan *freeze drying*. Yogurt kering disimpan dalam *cup* plastik, disimpan pada suhu kamar, diamati setiap minggu sampai minggu ke-4, dengan tiga kali ulangan. Variabel yogurt kering meliputi: kadar air, protein, lemak, laktosa dan persen asam laktat. Data dianalisis dengan analisis varians pola faktorial 2 X 3 X 5 (2 macam bahan dasar, 3 cara pengeringan dan 5 lama penyimpanan). Pengeringan dengan *spray drying* paling baik dibanding dengan *freeze* dan *pan drying*, ditinjau dari kadar air, (9,501%) dan laktosa paling rendah (2,692%), persen asam laktat paling tinggi (0,949), kemungkinan aktivitas bakteri asam laktat masih tinggi. Lama penyimpanan berpengaruh terhadap kualitas yogurt kering. Kadar air, persen asam laktat meningkat, sedangkan laktosa dan lemak menurun selama penyimpanan. Dari ketiga perlakuan: bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak saling berpengaruh terhadap variabel yogurt kering.

(Kata kunci: Bahan dasar, Cara pengeringan, Kualitas yogurt kering.)

Buletin Peternakan 19: 200-208, 1995

¹ Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta 55281

THE EFFECTS OF DIFFERENT MAIN INGREDIENTS AND DRYING METHODS ON THE QUALITY OF DRY YOGURT

As main ingredients of yogurt, whole and skimmed milks were pasteurized at 62° for 30 minutes, prior to yogurt making using 5% *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* at the ratio of 1:1, incubated for 5 h at 45°C and then kept in a refrigerator. The yogurt was then dried using spray, pan or freeze methods of drying, after which they were kept in plastic cups under room temperature. Observations on the moisture, protein, fat, lactose and lactic acid contents were made weekly up to the fourth week. Analysis of variance were performed using a 2x3x5 factorial design (2 main ingredients, 3 drying methods and 5 keeping periods). Spray drying performed the best, with the appropriate contents of moisture (9.50%), lactose (2.69%), lactic acid (.95%) and high lactic acid bacteria activity. Longer keeping period increased the moisture and lactic acid contents, decreased the lactose and fat contents. There were no significant interaction effects among the treatments on all variables.

(Key Words: Yogurt ingredient, Dry yogurt making, Drying methods.)

Pendahuluan

Yogurt merupakan produk susu asam hasil fermentasi susu dengan bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Keasaman tersebut diperoleh dari aktivitas kedua bakteri tersebut, yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Untuk menghentikan fermentasi (aktivitas bakteri), yogurt harus disimpan pada suhu yang rendah, sehingga tidak semua konsumen dapat melakukannya.

Pembuatan tepung yogurt diharapkan akan memecahkan permasalahan tersebut. Yogurt berupa tepung diharapkan mudah penanganannya, disukai masyarakat dan dengan per-timbangan dapat disimpan dalam suhu kamar. Diharapan pula tidak mengurangi kualitas yogurt, bila ditambah dengan air maka akan menjadi yogurt cair kembali siap dikonsumsi. Dalam jangka panjang akan membantu pemerintah dalam meningkatkan gizi masyarakat.

Dari tiga cara pembuatan yogurt kering: cara *spray drying*, *pan drying* dan *freeze drying*, akan diketahui yang paling baik pengaruhnya terhadap kualitas yogurt kering.

Pembuatan yogurt dapat dilaksanakan dengan starter bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* sebesar 2 sampai 3 %, perbandingan 1:1. Pemeraman dilakukan pada suhu 110°F selama 3 sampai 4 jam. Pada saat ini bakteri mulai aktif menggumpalkan protein susu dan saat ini pula yogurt harus segera disimpan pada suhu yang rendah untuk menghentikan fermentasi (Lampert, 1975; Kosikowski, 1978). Yogurt pada saat penggumpalan sebaiknya persen asam laktat 0,85 sampai 1,0 atau pH 4,4 sampai 4,5 (Lampert, 1975; Harper dan Hall, 1976; Kosikowski, 1978).

Komposisi yogurt menurut Ditjen. Peternakan (1983), adalah: lemak 3,7%, laktosa 3,5%, air 87,3%, asam laktat 0,83% dan total solid 2,7%.

Perbedaan bahan dasar berpengaruh terhadap kualitas yogurt. Persen asam laktat pada yogurt susu skim lebih tinggi dari pada yogurt susu penuh (1,056 dan 0,833). (Kusrahayu *et al.*, 1993). Demikian pula pendapat Rihastuti (1994), yang menyatakan bahwa persen asam laktat yogurt susu skim

lebih tinggi dibanding dengan yogurt susu penuh (0,899 vs 0,819).

Produk susu kering pada umumnya berupa tepung, pengeringan dilakukan dengan dua cara yaitu dengan *drum* dan *spray drying* sampai kandungan airnya tidak lebih dari 5% (Lampert, 1975).

Kadar air produk susu kering dengan *spray drying* pada umumnya 2,4 sampai 4% (Lampert, 1975). Produk susu kering dengan keasaman tinggi dapat dikeringkan dengan *spray drying*. *Spray drying* pada umumnya dilakukan dengan suhu tinggi tetapi tidak melebihi titik didih. Suhu udara pengering sekitar 160°C tetapi suhu susu tidak melewati 100°C, tekanan semprot yang digunakan berkisar 125 sampai 350 kg/cm². Kadar air yang dihasilkan sekitar 3 sampai 5%. Menurut Taib *et al.* (1987), ukuran diameter tepung yang dihasilkan dengan *spray drying* berkisar 10 sampai 200 mikron. Hanartani (1987) menyatakan bahwa partikel tepung telur dengan *spray drying* berdiameter 10,95 sampai 15,29 μ .

Pengeringan dengan oven (*pan drying*) merupakan cara pengeringan lapisan cairan telur dengan menggunakan *pan* yang dimasukkan kedalam oven pada suhu tertentu. Cara ini biasanya digunakan untuk cairan putih telur (Romanoff dan Romanoff, 1963). Kadar air tepung telur dengan *pan drying* adalah sebesar 3,33% (Hanartani, 1987) atau sebesar 4,55% (Indratiningsih, 1991). Partikel pada pengeringan dengan *pan drying* bervariasi antara 17,8% sampai 44,75 μ (Hanartani, 1987).

Pengeringan dengan *freeze drying* adalah pengeringan pada suhu dingin sampai 20°F atau lebih rendah. Menurut Smith (1972), tepung telur dengan cara pengeringan *spray drying* lebih cepat, lebih disukai karena mudah penanganannya dibanding dengan *freeze drying*.

Metode Penelitian

Susu skim diperoleh dengan cara memisahkan skim dari *cream*, dengan mendinginkan susu segar selama semalam pada suhu *refrigerator*.

Susu segar yang terdiri atas susu penuh dan susu skim dipasteurisasi pada suhu 62°C selama 30 menit, kemudian dibuat yogurt dengan starter *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* sebesar 5% perbandingan 1:1, pemeraman dilakukan pada suhu 45°C selama 5 jam. Setelah timbul gumpalan, pemeraman dihentikan dan disimpan pada suhu *refrigerator*. Yogurt dikeringkan dengan 3 cara yaitu *spray drying*, *pan drying* dan *freeze drying*. Yogurt kering disimpan dalam *cup* plastik, disimpan pada suhu kamar, diamati setiap minggu sampai minggu ke-4, dengan tiga kali ulangan.

Variabel yogurt kering meliputi: kadar air, protein, lemak, laktosa, persen asam laktat.

Data dianalisis dengan analisis varians faktorial 3 jalur yaitu 2 X 3 X n (2 macam bahan dasar, 3 cara pengeringan dan lama penyimpanan) dengan tiga kali ulangan.

Hasil dan Pembahasan

Kadar air

Perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang nyata pada kadar air yogurt kering (Tabel 1).

Rata-rata kadar air yogurt kering susu penuh lebih rendah dari yogurt kering susu skim (10,109% dan 12,004) ($P < 0,01$). Perbedaan ini sesuai dengan kadar air pada

TABEL 1. RATA-RATA KADAR AIR PADA YOGURT KERING DENGAN PERBEDAAN BAHAN DASAR, CARA PENGERINGAN DAN LAMA PENYIMPANAN (%)

| Bahan dasar | Cara pengeringan | Lama penyimpanan (minggu) | | | | | Rata-rata |
|-------------|----------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Susu penuh | <i>Spray drying</i> | 5,707 | 8,447 | 9,417 | 10,480 | 10,697 | 8,953 ^a |
| | <i>Pan drying</i> | 8,630 | 10,507 | 10,830 | 11,827 | 12,150 | 10,789 ^f |
| | <i>Freeze drying</i> | 6,427 | 9,963 | 11,617 | 12,213 | 12,707 | 10,585 ^f |
| Susu skim | <i>Spray drying</i> | 6,587 | 9,323 | 10,012 | 11,817 | 12,503 | 10,049 ^a |
| | <i>Pan drying</i> | 11,580 | 13,093 | 13,150 | 14,950 | 15,767 | 13,700 ^b |
| | <i>Freeze drying</i> | 9,370 | 11,280 | 12,283 | 13,510 | 13,950 | 12,272 ^b |
| | | 7,976 ^a | 10,436 ^b | 11,218 ^{bc} | 12,416 ^{cd} | 12,962 ^d | |

^{a-cd}Superskrip berbeda pada lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

^{e-f}Superskrip berbeda pada perbedaan cara pengeringan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

^gSuperskrip berbeda pada perbedaan bahan dasar menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

bahan dasar yaitu susu penuh lebih rendah dari susu skim (87,05% dan 89,82%). Perbedaan ini sesuai pula dengan kadar air pada yogurt segar, susu penuh lebih rendah dibanding dengan yogurt segar susu skim (87,00% dan 89,45%).

Perbedaan cara pengeringan berpengaruh nyata terhadap rata-rata kadar air yogurt kering ($P < 0,01$). Pada pengeringan dengan *spray drying* rata-rata kadar air paling rendah (9,501%), kemudian pada *freeze drying* (11,400%) dan paling tinggi pada *pan drying* (12,248%). Pada pengeringan dengan *spray drying* kadar air berbeda nyata terhadap pengeringan *pan drying* dan *freeze drying* ($P < 0,01$), tetapi antara *pan drying* dan *freeze drying* tidak berbeda nyata.

Hasil rata-rata kadar air pada ketiga cara pengeringan tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu sekitar 5%, disebabkan karena partikel yogurt kering yang diperoleh sebesar 48 sampai 60 *mesh* atau 70,56 sampai 88,0 μ atau 200 sampai 250 mikro meter. Ukuran tersebut kurang baik, menurut Taib *et*

al. (1987), ukuran diameter tepung dengan pengeringan *spray drying* yang baik berukuran 10 sampai 200 mikron. Produk susu kering tergantung pada kadar air dan besar partikel, partikel yang besar menyebabkan kadar air yang tinggi dan kurang homogen.

Rata-rata kadar air pada yogurt kering (0 minggu) kurang dari 10% yaitu sebesar 7,976%. kemudian selama penyimpanan meningkat sampai 12,962% pada minggu ke-4. Rata-rata kadar air selama penyimpanan meningkat karena sifat tepung yang mudah menyerap air, kecuali disimpan dengan hampa udara, sehingga penyimpanan produk susu berbentuk tepung perlu diperhatikan (Eckles *et al.*, 1957), dan sifat permiabilitas plastik.

Dari ketiga perlakuan, perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak saling berpengaruh pada kadar air.

Persen asam laktat

Perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata pada rata-rata persen asam laktat yogurt kering ($P < 0,01$) (Tabel 2).

Yogurt kering susu penuh mempunyai rata-rata persen asam laktat yang lebih rendah dibanding dengan yogurt kering susu skim (0,657% dan 0,916%). Perbedaan ini sesuai dengan persen asam laktat pada bahan dasar susu penuh yang lebih rendah dari susu skim (0,144 dan 0,147). Perbedaan ini sesuai pula dengan persen asam laktat pada yogurt segar susu penuh yang lebih rendah dibanding dengan yogurt segar susu skim (0,819% dan 0,834%). Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Kusrahayu *et al.* (1993), yang menyatakan bahwa persen asam laktat pada yogurt susu penuh lebih rendah dari yogurt susu skim (0,792 dan 0,816). Demikian pula pendapat Ribastuti (1994), yang menyatakan bahwa persen asam laktat pada yogurt susu penuh lebih rendah dari yogurt susu skim (0,819 dan 0,899). Persen asam laktat yogurt kering tersebut sesuai dengan pendapat Lampert (1975); Kosikowski (1978), yang menyatakan bahwa yogurt pada saat penggumpalan mempunyai persen asam laktat 0,85 sampai 0,95.

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap rata-rata persen asam laktat, semakin lama penyimpanan semakin meningkat persen asam laktat dari 0,733 pada yogurt kering yang baru menjadi 0,839 pada minggu ke-4. Peningkatan ini disebabkan oleh perkembangan dan aktivitas bakteri sehingga yogurt kering semakin asam.

Dari ketiga perlakuan, perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak saling berpengaruh pada persen asam laktat.

Laktosa

Perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak

berpengaruh terhadap rata-rata kadar laktosa dalam yogurt kering (Tabel 3).

Penurunan rata-rata kadar laktosa selama penyimpanan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) yaitu dari 3,159% menjadi 2,692%, kemungkinan disebabkan kecilnya aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, akibat pengeringan.

Bahan dasar tidak berpengaruh nyata terhadap kadar laktosa yogurt kering susu penuh dan susu skim (2,853 dan 2,854). Kadar laktosa tersebut sesuai dengan kadar laktosa yogurt segar sebelum dikeringkan (3,80% susu penuh dan 3,38% susu skim).

Perbedaan cara pengeringan tidak berpengaruh terhadap kadar laktosa. Rata-rata kadar laktosa dengan *spray drying* (2,692%), dengan *pan drying* (2,878%) dan dengan *freeze drying* (2,995%). Kemungkinan perubahan laktosa tidak dipengaruhi oleh suhu tetapi oleh aktivitas bakteri asam laktat.

Dari ketiga perlakuan, perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak saling berpengaruh pada kadar laktosa.

Lemak

Perbedaan bahan dasar dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar lemak yogurt kering ($P < 0,01$), tetapi perbedaan cara pengeringan tidak berpengaruh terhadap kadar lemak yogurt kering (Tabel 4).

Rata-rata kadar lemak pada yogurt kering dipengaruhi oleh perbedaan bahan dasar, yogurt kering susu penuh (3,957%) lebih tinggi dibanding dengan yogurt kering susu skim (2,551). Perbedaan ini sesuai dengan kadar lemak pada bahan dasar susu penuh yang lebih tinggi dari susu skim (4,3% dan 1,5%). Sesuai dengan pendapat Ribastuti (1994) yang menyatakan bahwa

TABEL 2. RATA-RATA PERSEN ASAM LAKTAT PADA YOGURT KERING DENGAN PERBEDAAN BAHAN DASAR, CARA PENGERINGAN DAN LAMA PENYIMPANAN

| Bahan dasar | Cara pengeringan | Lama penyimpanan (minggu) | | | | | Rata-rata |
|-------------|----------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Susu penuh | <i>Spray drying</i> | 0,796 | 0,785 | 0,783 | 0,813 | 0,821 | 0,800 ^d |
| | <i>Pan drying</i> | 0,527 | 0,526 | 0,536 | 0,550 | 0,559 | 0,540 ^e |
| | <i>Freeze drying</i> | 0,580 | 0,624 | 0,632 | 0,656 | 0,668 | 0,632 ^f 0,657 ^g |
| Susu skim | <i>Spray drying</i> | 1,058 | 1,066 | 1,099 | 1,106 | 1,159 | 1,097 ^a |
| | <i>Pan drying</i> | 0,693 | 0,743 | 0,765 | 0,785 | 0,801 | 0,758 ^b |
| | <i>Freeze drying</i> | 0,751 | 0,832 | 0,895 | 0,908 | 1,025 | 0,892 ^c 0,916 ^k |
| | | 0,733 ^a | 0,763 ^a | 0,785 ^{ab} | 0,803 ^{bc} | 0,839 ^c | |

^{abc}Superskrip berbeda pada lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

^{defh}Superskrip berbeda pada perbedaan cara pengeringan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

^{ijkl}Superskrip berbeda pada perbedaan bahan dasar menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

TABEL 3. RATA-RATA KADAR LAKTOSA PADA YOGURT KERING DENGAN PERBEDAAN BAHAN DASAR, CARA PENGERINGAN DAN LAMA PENYIMPANAN (%)

| Bahan dasar | Cara pengeringan | Lama penyimpanan (minggu) | | | | | Rata-rata |
|-------------|----------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Susu penuh | <i>Spray drying</i> | 2,987 | 2,587 | 2,530 | 2,490 | 2,447 | 2,600 |
| | <i>Pan drying</i> | 3,253 | 2,917 | 2,787 | 2,743 | 2,710 | 2,882 |
| | <i>Freeze drying</i> | 0,580 | 0,624 | 0,632 | 0,656 | 0,668 | 3,070 2,853 |
| Susu skim | <i>Spray drying</i> | 3,087 | 2,910 | 2,693 | 2,620 | 2,573 | 2,777 |
| | <i>Pan drying</i> | 3,170 | 2,863 | 2,840 | 2,777 | 2,720 | 2,874 |
| | <i>Freeze drying</i> | 3,055 | 3,027 | 2,897 | 2,847 | 2,797 | 2,915 2,854 |
| | | 3,159 | 2,901 | 2,797 | 2,736 | 2,692 | |

rata-rata kadar lemak pada yogurt dari susu penuh lebih tinggi dari rata-rata kadar lemak yogurt dari susu skim (4,74% vs 2,87%). Perbedaan ini sesuai dengan kadar lemak susu pada bahan dasar yaitu 4,23% pada susu penuh dan 2,12% pada susu skim. Lampert

(1975) dan Kosikowski (1978), menyatakan bahwa kandungan lemak pada yogurt berkisar dari 2 sampai 3,7%.

Rata-rata kadar lemak pada yogurt kering selama penyimpanan mengalami penurunan dari 3,565% pada yogurt kering

TABEL 4. RATA-RATA KANDUNGAN LEMAK PADA YOGURT KERING DENGAN PERBEDAAN BAHAN DASAR, CARA PENGERINGAN DAN LAMA PENYIMPANAN (%)

| Bahan dasar | Cara pengeringan | Lama penyimpanan (minggu) | | | | | Rata-rata |
|-------------|----------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Susu penuh | <i>Spray drying</i> | 4,203 | 3,987 | 3,920 | 3,737 | 3,707 | 3,911 |
| | <i>Pan drying</i> | 4,240 | 4,033 | 3,933 | 3,923 | 3,883 | 4,015 |
| | <i>Freeze drying</i> | 4,303 | 4,017 | 3,903 | 3,840 | 3,670 | 3,947 |
| Susu skim | <i>Spray drying</i> | 2,893 | 2,703 | 2,427 | 2,510 | 1,947 | 2,496 |
| | <i>Pan drying</i> | 2,767 | 2,703 | 2,620 | 2,537 | 2,513 | 2,628 |
| | <i>Freeze drying</i> | 2,695 | 2,627 | 2,603 | 2,403 | 2,360 | 2,526 |
| | | 3,565 ^a | 3,345 ^b | 3,244 ^b | 3,158 ^{bc} | 3,013 ^c | |

^aSuperskrip berbeda pada lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

^bSuperskrip berbeda pada perbedaan bahan dasar menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

yang baru (0 minggu) menjadi 3,013% pada minggu ke-4. Penurunan ini disebabkan oleh terosikadanya lemak selama penyimpanan. Lemak mengandung asam lemak tidak jenuh yang mudah teroksidasi diantaranya teroksidasi secara spontan bila berhubungan langsung dengan udara. Oksidasi ini menyebabkan keseimbangan pada ikatan rangkap terganggu. Kecuali itu juga mempengaruhi terhadap flavor (Jeness dan Patton, 1959).

Perbedaan cara pengeringan tidak berpengaruh terhadap kandungan lemak pada yogurt kering, karena lemak tidak mudah rusak oleh panas, tetapi dipengaruhi oleh besarnya emulsi lemak (Jeness dan Patton, 1959).

Dari ketiga perlakuan, perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak saling berpengaruh pada kadar lemak yogurt kering.

Protein

Perbedaan cara pengeringan tidak berpengaruh terhadap kadar protein, sedang

berbedaan bahan dasar dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar protein (Tabel 5).

Perbedaan bahan dasar berpengaruh terhadap kadar protein yogurt kering, 3,268% pada yogurt kering susu penuh dan pada yogurt kering susu skim lebih tinggi yaitu 4,585%. Perbedaan disebabkan oleh kadar protein bahan dasar, yaitu kadar protein susu penuh lebih rendah dari pada kadar protein susu skim (6,17% dan 6,20%). Demikian pula yogurt segar susu penuh kandungan proteinnya lebih rendah dari yogurt segar susu skim (5,82 dan 6,77).

Kadar protein pada yogurt dipengaruhi oleh bahan kering, makin tinggi bahan kering makin rendah kadar protein. Rata-rata bahan kering yogurt kering susu penuh (89,89%) lebih tinggi dari bahan kering pada yogurt kering susu skim (87,996%). Sesuai dengan pendapat Rihastuti (1994) yang menyatakan bahwa bahan kering yogurt susu penuh lebih tinggi daripada bahan kering yogurt susu skim

TABEL 5. RATA-RATA KADAR PROTEIN PADA YOGURT KERING DENGAN PERBEDAAN BAHAN DASAR, CARA PENGERINGAN DAN LAMA PENYIMPANAN (%)

| Bahan dasar | Cara pengeringan | Lama penyimpanan (minggu) | | | | | Rata-rata |
|-------------|----------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Susu penuh | <i>Spray drying</i> | 3,737 | 3,393 | 3,550 | 3,530 | 2,863 | 3,415 |
| | <i>Pan drying</i> | 3,387 | 3,467 | 3,440 | 3,237 | 1,937 | 3,093 |
| | <i>Freeze drying</i> | 3,387 | 3,487 | 3,403 | 3,793 | 2,403 | 3,295 |
| Susu skim | <i>Spray drying</i> | 5,180 | 4,697 | 4,900 | 4,730 | 4,207 | 4,743 |
| | <i>Pan drying</i> | 5,000 | 5,090 | 4,677 | 4,440 | 2,937 | 4,429 |
| | <i>Freeze drying</i> | 5,010 | 5,317 | 3,990 | 4,847 | 3,900 | 4,584 |
| | | 3,565 ^a | 3,345 ^a | 3,244 ^a | 3,158 ^a | 3,013 ^b | |

^aSuperskrip berbeda pada lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

^bSuperskrip berbeda pada perbedaan bahan dasar menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$)

(14,12% vs 11,23%). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh air dan ionisasi ion hidrogen dan ion hidroksil merupakan faktor penting dalam menentukan keadaan dan struktur biologi protein, asam nukleat dan beberapa komponen lainnya (Lehninger, 1975).

Dari ketiga perlakuan, perbedaan bahan dasar, cara pengeringan dan lama penyimpanan tidak saling berpengaruh pada kadar protein yogurt kering.

Kesimpulan

Kualitas yogurt kering tergantung pada kualitas bahan dasar yogurt, yang meliputi persen asam laktat, lemak dan protein.

Pengeringan dengan *spray drying* paling baik dibanding dengan *freeze* dan *pan drying*, kadar air paling rendah 9,501%, persen asam laktat paling tinggi 0,949, laktosa paling rendah 2,692%, kemungkinan aktifitas bakteri asam laktat masih tinggi. Cara ini paling sesuai untuk pembuatan

yogurt kering.

Lama penyimpanan berpengaruh terhadap kualitas, semakin lama penyimpanan kadar air, persen asam laktat meningkat, laktosa dan lemak menurun.

Ucapan Terimakasih

Agricultural Research Management Project (ARMP) yang dilaksanakan dalam bentuk kerjasama antara Departemen Pertanian dengan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, penulis, mengucapkan terimakasih atas kesempatan melakukan penelitian yang diberikan kepada kami.

Daftar Pustaka

- Adnan. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*, Andi offset, Yogyakarta.
- Eckles, C. H., W. B. Combs and H. Macy. 1957. *Milk and milk products*. Tata McGraw-Hill Publ. Co., Ltd., Bombay, New Delhi.
- Hanartani. 1987. Pengaruh Cara Pembuatan dan Lama

- Penyimpanan Terhadap Kualitas Tepung Telur, Tesis Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Harper, W. J., and C. W. Hall. 1976. *Dairy Technology and Engineering*, Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. Chancellors Commite. Press Etching Pty. London.
- Indratiningsih. 1991. Kandungan Kolesterol Bubuk Telur Pada Perbedaan Metoda Pembuatannya, *Laporan Penelitian* yang dibiayai oleh Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, No. 264/P4M/DPPM/BDXXI/1990 tanggal 25 Mei 1990, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kosikowski, F. V. 1978. *Chesee and Fermented Milk Foods*, Second Edition, F. V. Kosikowski and Associates, PO Box 139, Broktondale, New York 144817.
- Kusrahayu, S. Agustin dan R. Miranda. 1993. Kajian Tentang Karakteristik Yogurt yang dibuat dari Susu Penuh dan Susu Skim dengan Berbagai Lama Pemeraman dan Penambahan Esence, *Seminar forum Komunikasi Hasil Pertanian Bidang Peternakan*, Yogyakarta 22 - 24 November 1993. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat.
- Lampert, L. M. 1975. *Modern Dairy Products*, Chemical Publishing Company, Inc. New York.
- Lehninger, A. L. 1975. *Biochemistry*. The Worth Publ., Inc., School of Medicine, John Hopkins Univ., New York.
- Rihastuti. 1994. Kualitas Yogurt dengan Perbedaan Bahan Dasar Dan Stabilizer, *Laporan Penelitian* dibiayai dengan Proyek OPF No. 294/SK/OPF/3.1/93. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1983. *The Avian Egg* John Wiley and Sons, inc., New York.
- Smith, W. H. 1972. *Biscuit, Crackers and Cookies*, Vol. 1 Technology, Production and Management, Applied Science Publisher Ltd. London.
- Taib, G. G. Said dan S. Wiratmadja. 1987. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*, PT Melton Putra, Jakarta.