

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN DI BALAI PENELETIAN
TEKNOLOGI BAHAN ALAM LIPI GUNUNG KIDUL**

PRAKTEK KERJA LAPANGAN

*Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan
Program Pendidikan Sebagai Ahli Madya pada Program Studi
D-III Analafarma Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*



Oleh

Roshid Ariyanto (28161416C)

**D-III ANALISIS FARMASI DAN MAKANAN
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Penelitian Teknologi
Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia telah diselesaikan dan disahkan :
Hari Tanggal :
Tempat : Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam LIPI

Telah menyetujui,

Pembimbing Praktek Kerja

Lapangan

BPTBA LIPI


Lusty Istiqomah, S.Pt.,M.BioTech

Pembimbing Praktek Kerja Lapangan

Universitas Setia Budi

Surakarta


Isna Jati Asiyah,S.Si.,M.Sc

Mengetahui,

Ka Sub Bagian Tata Usaha



Myta Damayanti Soeharto , SE

Kepala Program Studi

DIII Analisis Farmasi dan Makanan



Mamik Puspita Rahayu, M.Si.,Apt

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Hasil Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang dilakukan di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia di Gunung Kidul, Yogyakarta tanggal 1 Maret sampai 30 Maret 2019.

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Ahli Madya pada program studi D-III Analis Farmasi dan Makanan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Tujuan Praktek Kerja Lapangan ini adalah untuk memperkenalkan pengetahuan yang diperoleh selama 3 tahun di bangku perkuliahan sehingga setelah lulus dapat menjadi tenaga kerja yang terampil dan profesional.

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayat, dan inayah serta telah memberi kelancaran saat pelaksanaan PKL.
2. Kepada orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material.
3. Ibu Prof. Dr. R.A. Oetari, SU.,MM.,M.Sc.,Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
4. Ibu Mamik Ponco Rahayu, M.Si.,Apt, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Farmasi dan Makanan.

5. Ibu Isna Jati Asiyah, S.Si., M.Sc, selaku dosen pembimbing Praktek Kerja Lapangan.
6. Dosen – dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan partisipasi terhadap terlaksananya Praktek Kerja Lapangan.
7. Bapak Hardi Julendra, S.Pt.,M.Sc, Ketua Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapangan.
8. Ibu Lusty Istiqomah, S.Pt., M.Biotech, selaku pembimbing PKL di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama Praktek Kerja Lapangan berlangsung.
9. Segenap staff dan karyawan Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan informasi selama masa kerja praktik.
10. Semua keluarga untuk dukungan dan doa yang telah diberikan.
11. Teman – teman yang selalu memberikan dukungan dan dorongan.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, yang tidak dapat disebut satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati .

Surakarta, 30 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Waktu dan Tempat PKL	3
1.3. Tujuan PKL.....	4
1.3.1. Tujuan Umum PKL.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus PKL.....	5
1.4. Manfaat PKL.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM BPTBA LIPI.....	6
2.1. Sejarah Umum BPTBA LIPI	6
2.2. Visi dan Misi BPTBA LIPI	10
2.2.1. Visi BPTBA LIPI.....	10
2.2.2. Misi BPTBA LIPI	10
2.3. Struktur Organisasi BPTBA LIPI	11
2.4. Kondisi Lingkungan	12

BAB III TINJAUAN PUSTAKA	13
3.1. Daging Ayam Broiler.....	14
3.2. Probiotik.....	15
3.2.1. Fungsi Probiotik.....	16
3.2.2. Karakteristik Probiotik.....	17
3.3. Analisis Kimia	18
3.4. Analisis Kualitas Fisik	21
BAB IV METODE KEGIATAN	26
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
4.2. Alat dan Bahan.....	26
4.3. Prosedur Penelitian	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
5.1. Kandungan Gizi Daging Ayam.....	34
5.2. Kualitas Fisik Daging Ayam.....	39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	43
6.1. Kesimpulan	43
6.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Halaman

- | | |
|---|----|
| 1. Gambar 1. Peta Lokasi PKL | 4 |
| 2. Gambar 2. Struktur Organisasi BPTBA LIPI | 11 |

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 1. Komponen Nutrisi Daging Ayam Pedaging dalam 100 gram	15
2. Tabel 2. Kadar air daging ayam	34
3. Tabel 3. Kadar abu daging ayam	35
4. Tabel 4. Kadar protein daging ayam	36
5. Tabel 5. Kadar lemak daging ayam	37
6. Tabel 6. Kadar serat pangan daging ayam	38
7. Tabel 7. Susut masak daging ayam	39
8. Tabel 8. Daya ikat air daging ayam	40
9. Tabel 9. Keempukan daging ayam	41

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

- | | |
|--|----|
| 1. Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Analisis | 48 |
| 2. Lampiran 2. Hasil ANOVA | 54 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sesuai dengan Kurikulum Program D-III Analisa Farmasi dan Makanan dan Program D-III Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang diberlakukan maka diharapkan Institusi dapat menghasilkan tenaga ahli madya analisa farmasi dan makanan dan ahli madya farmasi yang berkualitas agar dapat meningkatkan pelayanan terhadap masyarakat khususnya di bidang kesehatan dan industri.

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi sebagai salah satu penyelenggara Program D-III Analisa Farmasi dan Makanan dan Program D-III Farmasi berusaha membantu pemerintah dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia agar menjadi manusia yang berilmu, beriman, terampil dan profesional sehingga dapat mengisi pembangunan bangsa disegala bidang khususnya dibidang kesehatan dan industri.

Salah satu usaha meningkatkan kualitas lulusan Ahli Madya Analisa Farmasi dan Makanan dan lulusan Ahli Madya Farmasi adalah dengan mewajibkan mahasiswa semester 6 untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di lembaga-lembaga kesehatan dan industri yang equivaler dengan 3 SKS, dengan maksud agar dapat menerapkan dan menambah ilmu yang diperoleh selama kuliah di sebuah Institusi.

Dalam bidang pangan, komoditas daging khususnya daging ayam broiler banyak diminati di kalangan masyarakat, hal ini disebabkan rasa dagingnya yang dapat diterima semua kalangan, nilai gizi yang tinggi dan harga yang cukup terjangkau dibandingkan dengan produk daging lainnya. Daging ayam broiler memiliki kandungan gizi yang tinggi, Menurut Soeparno (2011), komposisi kimia daging ayam broiler yaitu kadar air 73,38%, protein 20,81% sampai 22,08%, lemak 2,98%, mineral 0,72%. Salah satu faktor yang mempengaruhi komposisi kimia daging adalah penyerapan pakan yang baik, hal ini perlu ditunjang dengan enzim-enzim pencernaan yang dapat merombak suatu nutrien pakan menjadi molekul yang lebih kecil yang dapat memudahkan penyerapannya, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan (Winedar *et al.*, 2004). Antibiotik sering digunakan untuk bahan tambahan pada pakan dengan untuk melindungi unggas dari organisme patogen, menjaga kesehatan, memacu pertumbuhan, meningkatkan efisiensi pakan, dan meningkatkan kualitas karkas. Jenis antibiotik yang banyak digunakan sebagai *growth promotor* antara lain dari golongan tetracylin, penicilin, macrolida, lincomycin dan virginiamycin (Angulo *et al.*, 2004). Pemakaian antibiotik pada unggas dapat ikut menyelinap ke dalam produk ternak (daging dan telur), sehingga terakumulasi dan menjadi residu. Residu tersebut mempunyai efek yang kurang menguntungkan terhadap kesehatan konsumen, antara lain terjadi resistensi bakteri (bakteri kebal terhadap antibiotik) dan sensitifitas pada konsumen. Pemberian antibiotik juga bisa mengganggu keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan inangnya. Sebagai salah satu alternatifnya adalah dengan pemberian probiotik, karena tidak mempunyai efek

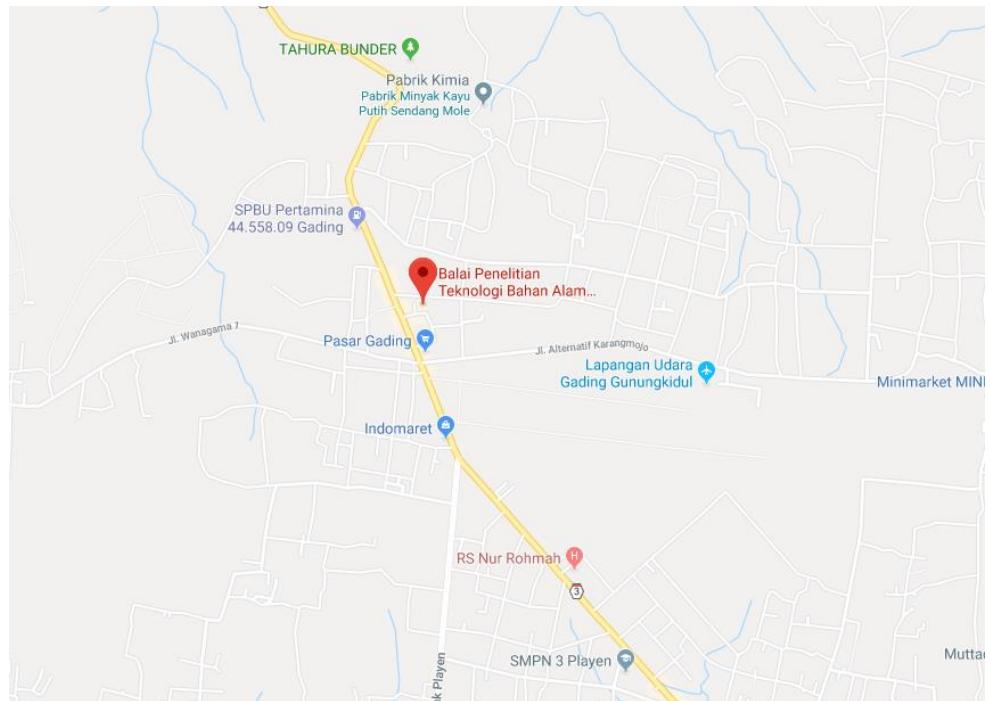
samping yang negatif jika diberikan dalam dosis yang tepat.. Bahan tambahan pakan yang berupa probiotik dapat menurunkan kadar air dan meningkatkan kadar protein kasar dalam daging ayam broiler (Hossain *et al.*, 2012).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis probiotik dan rute pemberian probiotik terhadap kualitas daging ayam broiler.

1.2. Waktu dan Tempat PKL

Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini dilaksanakan 1 Maret 2019 sampai 29 Maret 2019, PKL dilakukan pada hari kerja yaitu setiap hari Senin sampai Jum'at. Waktu kerja dimulai pukul 07.00 – 16.00 WIB pada hari Senin - Kamis dan pukul 07.30 – 16.00 WIB pada hari Jum'at.

Lokasi kegiatan Praktek Kerja Lapangan adalah Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTBA LIPI) yang berada di Jl. Jogja – Wonosari, km. 31,5 Kecamatan Playen, 174 WNO, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55861. Peta lokasi pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL)



Gambar 1. Peta Lokasi PKL

1.3. Tujuan PKL

Penulisan laporan Praktek Kerja Lapangan ini memiliki 2 tujuan umum dan khusus, antara lain sebagai berikut :

1.3.1. Tujuan Umum PKL

2. Meningkatkan kemampuan profesional mahasiswa sesuai bidangnya (khususnya di bidang kesehatan dan industri).
3. Mewujudkan terjalinnya kerjasama yang baik antara dunia pendidikan dengan dunia kesehatan sebagai lahan praktek seperti : Pabrik Obat, Dinas Kesehatan, Pabrik makanan/minuman, Pabrik Jamu, Pabrik Kosmeti, Air Mineral dan Apotik.

4. Mempersiapkan mahasiswa untuk menjadi tenaga kesehatan yang trampil dan profesional sesuai dengan tuntutan di bidang kesehatan.
5. Memberikan gambaran yang nyata kepada mahasiswa mengenai situasi kondisi lingkungan kerja yang kelak akan dihadapi.

1.3.2. Tujuan Khusus PKL

2. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik terhadap kandungan gizi daging ayam.
3. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik terhadap kualitas fisik daging ayam.

1.4. Manfaat PKL

1. Mahasiswa dapat memadukan teori yang didapatkan di perkuliahan dengan keadaan di lapangan dan mendapatkan pengalaman sebagai persiapan mahasiswa saat terjun ke dunia kerja.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian prebiotik terhadap kandungan gizi daging ayam.

BAB II

GAMBARAN UMUM BPTBA LIPI

2.1. Sejarah Umum BPTBA LIPI

Balai Penelitian Teknologi Bahan Pangan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Yogyakarta (BPTBA LIPI Yogyakarta), sebelumnya bernama Balai Pengetahuan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK). Perubahan nama tersebut ditujukan untuk memperluas bidang penelitian sehingga cakupan kegiatan menjadi lebih komprehensif, tidak hanya terbatas pada pengembangan (*developing*) tapi juga menyasar pada penelitian dasar (*basic research*). Perubahan nama dari BPPTK menjadi BPTBA efektif berlaku sejak 25 Februari 2016 sesuai Peraturan Kepala LIPI nomor 6 tahun 2016 tanggal 25 Februari 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam. BPTBA LIPI berlokasi di JI Jogja-Wonosari KM 31,5 Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul,D.I.Yogyakarta.

Sejarah berdirinya BPTBA LIPI Yogyakarta diawali pada 26 Juni 1983 dengan dibentuknya Stasiun Percontohan dan Pengembangan Teknologi Pembuatan Bahan Makanan Campuran Ternak untuk sapi (SPPT BMCT),Lembaga Kimia Nasional (LKN) - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Gading, Playen, Gunungkidul, D.I. Yogyakarta. Pembentukan SPPT-BMCT bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak terutama ruminansia di Gunungkidul dan sekitarnya. Kegiatan unggulan pada stasiun percontohan ini

adalah penelitian Bahan Makanan Campuran Ternak untuk sapi. Satu unit SPPTLIPI juga berada di Gunungsempu, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul.D.I.Yogyakarta yang fokus pada pengolahan dan pelatihan Tahu Tempe sehingga disebut sebagai SPPT Tahu Tempe yang dibentuk berdasarkan hasil kerjasama Koperasi Tahu Tempe Indonesia (KOPTI) dan LKN LIPI.

Pada 8 Mei 1987 dengan berkembangnya kegiatan riset maka SPPT – BMCT berubah nama menjadi Balai Diseminasi Hasil Penelitian dan Pengembangan Bahan Olahan Kimia (BBOK). Fokus kegiatan BBOK tidak hanya pada bidang pakan ternak saja tetapi ditambah dengan kegiatan pada bidang olahan pangan. Bahan Baku dan Olahan Kimia (BBOK) LIPI memiliki tiga unit yang berada di tiga lokasi yaitu Lampung, Bandung dan Yogyakarta. Unit BBOK LIPI yang berkedudukan di Lampung merupakan satuan kerja terbesar di antara ketiga satuan kerja di atas. Kegiatan utamanya adalah implementasi teknologi pada bidang pertanian. Sementara unit yang berada di Cisitu, Bandung menjadi pusat kegiatan administrasi dan eksperimen laboratorium. Sedangkan unit yang berada di Gunungkidul, Yogyakarta, diarahkan pada pengembangan teknologi pengolahan pangan.

Selanjutnya pada 12 Juni 2012, melalui Surat Keputusan Kepala LIPI nomor 1022/M/2002, tanggal 12 Juni 2002 tentang organisasi dan tata kerja balai pengembangan proses dan teknologi kimia, dilakukanlah reorganisasi BBOK dengan melebur tiga unit BBOK yang ada di Lampung, Bandung dan Yogyakarta menjadi Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia - Yogyakarta, disingkat UPT BPPTK LIPI

Yogyakarta. UPT BPPTK LIPI secara struktur berada di bawah pembinaan Pusat Penelitian Kimia LIPI (Eselon 2). Tugas Fungsi UPT BPPTK LIPI adalah melaksanakan pengembangan, pemanfaatan dan penerapan hasil penelitian di bidang proses dan teknologi kimia dan lingkungan, pangan dan pakan, farmasi dan teknologi lingkungan.

Semakin majunya kegiatan pengembangan dan riset di UPT BPPTK LIPI maka sesuai Peraturan Kepala LIPI nomor 6 tahun 2016 tanggal 25 Februari 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam, maka nama UPT BPPTK berubah nama menjadi Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam (BPTBA) LIPI.

BPTBA LIPI mempunyai tugas melakukan penelitian di bidang teknologi bahan alam. Dalam melaksanakan tugas, BPTBA LIPI menyelenggarakan fungsi :

- I. Pelaksanaan penelitian di bidang teknologi bahan alam
2. Pemanfaatan hasil penelitian di bidang teknologi bahan alam
3. Pengolahan sarana dan prasarana penelitian
4. Pelaksanann layanan jasa dan informasi
- S. Diseminasi hasil penelitian di bidang teknologi bahan alam
6. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga

Dalam menjalankan tugas dan fungsinya BPTBA LIPI dipimpin oleh seorang Kepala dibantu dengan empat struktural eselon 4 yang terdiri dari :

1. Sub bagian Tata Usaha, mempunyai tugas melakukan urusan kepegawaian, keuangan, umum, dan kerumah tanggaan.
2. Seksi Pemanfaatan Teknologi, mempunyai tugas melakukan pemanfaatan hasil penelitian teknologi bahan alam.
3. Seksi Sarana dan Prasarana Teknis, mempunyai tugas melakukan perencanaan, pengelolaan, dan pengembangan sarana dan prasarana penelitian.
4. Seksi Pelayanan Jasa dan Informasi, mempunyai tugas melakukan pelayanan jasa dan informasi, dokumentasi, promosi, dan diseminasi hasil penelitian teknologi bahan alam, serta kerja sama.

Fungsi penelitian dan pengembangan dijalankan oleh kelompok fungsional tiga peneliti yang tergabung dalam kelompok penelitian (Keltian). Saat ini BPTBA mempunyai empat Keltian yaitu Keltian Teknologi Proses Pangan Lokal, Keltian Teknologi Bioaditif Pakan, Keltian Proses Bahan Alam, dan Keltian Teknologi Kimia dan Lingkungan yang masing-masing dipimpin oleh Koordinator Keltian.

Untuk menjalankan visi misi LIPI, BPTBA membuat Rencana Kegiatan Lima Tahun dengan tiga sasaran penting yaitu:

1. Terbentuknya Pusat Unggulan Pengemasan Makanan Tradisional.
2. Terbentuknya Pusat Kajian Teknologi Bahan Alam untuk *Food* (pangan), *Feed* (pakan) and *Fuel* (bahan bakar).

3. Terbentuknya Pusat Kajian *Integrated Farming System* (sistem pertanian terpadu).

Sejak berdiri banyak pencapaian penting yang didapatkan BPTBA LIPI baik dalam hal Publikasi Ilmiah, Kerjasama Kelembagaan / Riset baik skala nasional maupun internasional, Hak Kekayaan Intelektual berupa Paten dll serta keberhasilan pendampingan UMKM dan industri dalam proses alih teknologi dan kerjasama pengembangan produk. Produk - produk unggulan yang telah diadopsi oleh industri kecil dan menengah seperti gudeg kaleng oleh CV Buana Citra Sentosa (Gudeg Bu Tjitro 1925), Gudeg Bu Citro Andrawinaloka, Gudeg Bu Slamet Wijilan, Sayur Lombok Ijo dan Gudeg Daun Pepaya oleh RM Niela Sari, Mangut Lele oleh KOLIGA, Makanan Khas Kutai dalam Kaleng oleh RM Warung Bu Ageng, Sambel pecel kaleng oleh CV Sri Wiji Utami dan Tempe Bacem kaleng oleh PT Umiyako Javafood. Capaian penting lain pada bidang peternakan adalah konsep system pertanian terpadu yang banyak diadopsi oleh kelompok tani ternak seperti Kelompok Ternak Tanjung Lurah di Tanah Datar Sumatera Barat, dan beberapa wilayah lain di Indonesia. Di bidang proses kimia bahan alam salah satu teknologi yang banyak diadopsi antara lain pembuatan sabun herbal transparan, olahan teh, sirup dari bahan herbal lokal.

2.2. Visi dan Misi BPTBA LIPI

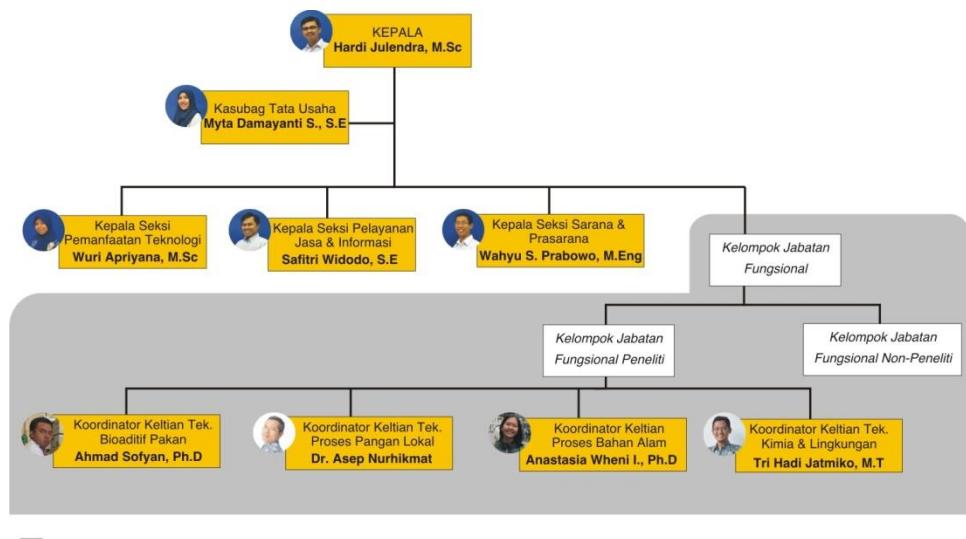
2.2.1. Visi BPTBA LIPI

Menjadi lembaga ilmu pengetahuan berkelas dunia dalam penelitian, pengembangan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan untuk meningkatkan daya saing bangsa.

2.2.2. Misi BPTBA LIPI

- a. Meningkatkan pengakuan internasional dalam bidang ilmu pengetahuan Meningkatkan kualitas SDM Indonesia melalui aktivitas ilmiah.
- b. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk konversi dan pemanfaatan Sumber Daya Alam berkelanjutan.
- c. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk konversi dan pemanfaatan Sumber Daya Alam berkelanjutan.
- d. Menciptakan inovasi ilmu pengetahuan yang dapat mendorong inovasi dalam rangka meningkatkan daya saing ekonomi bangsa.

2.3. Struktur Organisasi BPTBA LIPI



Gambar 2. Struktur Organisasi BPTBA LIPI

2.4. Kondisi Lingkungan

BPTBA LIPI Yogyakarta berlokasi di Jl. Jogja – Wonosari, km. 31,5 Kecamatan Playen, 174 WNO, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kabupaten Gunungkidul memiliki luas wilayah 485,36 km² dengan koordinat 110°21' - 110°50' BT dan 7°46' - 8°09' LS. Kabupaten ini berbatasan dengan kabupaten Klaten dan Kabupaten Sukoharjo di utara, Kabupaten Wonogiri di timur, Samudra Hindia di selatan, serta Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman di barat. Wilayah ini berupa perbukitan dan pegunungan kapur, yang merupakan bagian dari Pegunungan Sewu. Daerah tersebut dikenal sebagai daerah yang tandus dan sering mengalami kekeringan di musim kemarau.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Daging Ayam Broiler

Ayam pedaging (broiler) adalah ayam ras yang mampu tumbuh cepat sehingga dapat menghasilkan daging dalam waktu relatif singkat (5 sampai 7 minggu). Ayam pedaging mempunyai peranan yang penting sebagai sumber protein hewani asal ternak. Pengertian ayam pedaging adalah istilah yang biasa dipakai untuk menyebut ayam hasil budidaya teknologi peternakan yang memiliki karakteristik ekonomi dengan ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan rendah dan siap dipotong pada usia yang relatif muda. Pada umumnya ayam pedaging ini siap panen pada usia 28 sampai 45 hari dengan berat badan 1,2 sampai 1,9 kg/ekor (Azis, 2010).

Daging ayam broiler banyak diminati masyarakat disebabkan oleh teksturnya yang elastis, artinya jika ditekan dengan jari, daging dengan cepat akan kembali seperti semula. Jika ditekan daging tidak terlalu lembek dan tidak berair. Warna daging ayam segar adalah kekuning-kuningan dengan aroma khas daging ayam broiler tidak amis tidak berlendir dan tidak menimbulkan bau busuk (Kasih *et al.* 2012).

Menurut Kasih *et al.* (2012), saat ini masyarakat Indonesia lebih banyak mengenal daging ayam broiler sebagai daging ayam potong yang biasa dikonsumsi karena kelebihan yang dimiliki seperti kandungan atau nilai gizi yang tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tubuh, mudah di peroleh, dagingnya yang lebih tebal, serta memiliki tekstur yang lebih lembut

dibandingkan dengan daging ayam kampung dan mudah didapatkan di pasaran maupun supermarket dengan harga yang terjangkau. Namun selain kelebihan, daging ayam broiler, mempunyai kelemahan. Kandungan gizi daging ayam broiler yang cukup tinggi menjadi tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme pembusuk yang akan menurunkan kualitas daging sehingga berdampak pada daging menjadi mudah rusak.

Ciri – ciri daging broiler yang baik menurut (SNI 01-4258-2010), antara lain adalah sebagai berikut.

- a. Warna putih kekuningan cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan, tidak terlalu merah).
- b. Warna kulit ayam putih kekuningan, cerah, mengkilat dan bersih. Bila disentuh, daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering).
- c. Bau spesifik daging (tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk).
- d. Konsistensi otot dada dan paha kenyal, elastis (tidak lembek). Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat, pembuluh darah dan sayap kosong (tidak ada sisa – sisa darah).

Daging ayam boiler mengandung gizi yang tinggi, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak dan harga yang relatif murah, sehingga banyak masyarakat yang mengkonsumsi. Menurut Soeparno (2011), komposisi kimia daging ayam broiler yaitu kadar air 73,38%, protein 20,81% sampai 22,08%, lemak 2,98%, mineral 0,72%, sedangkan menurut Rosyidi (2009), komposisi

kimia daging ayam yaitu kadar air 78,86%, protein 23,20%, lemak 1,65% mineral 0,98% dan kalori 114 kkal. Menurut Murtidjo (2006), dibandingkan dengan daging ternak ruminansia, tekstur daging ayam lebih halus dan lebih lunak, sehingga lebih mudah dicerna. Pada umumnya daging ayam mengandung air sekitar 75-80%. Selain itu, mengandung pula bahan kering yang mengandung nutrisi protein, lemak, dan abu.

Tabel 1. Komponen Nutrisi Daging Ayam Pedaging dalam 100 gram.

Nilai Gizi	Satuan	Jumlah
Kalori	Kilokalori	404,00
Protein	Gram	22,00
Lemak	Gram	60,00
Kalsium	Gram	13,00
Fosfor	Miligram	190,00
Vitamin A	Miligram	243,00
Vitamin B1	Gram	0,80
Vitamin B6	Gram	0,16

Sumber: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2014).

3.2. Probiotik

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang diaplikasikan secara oral dengan tujuan untuk meningkatkan kesehatan ternak dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ternak. Alternatif penggunaan probiotik yang dilakukan oleh para peternak disebabkan oleh beberapa negara telah melakukan pelarangan penggunaan antibiotika sebagai growth promotor serta kecenderungan terjadinya resistensi bakteri-bakteri patogen terhadap antibiotika tertentu (Fuller, 1992).

Sumber probiotik dapat berupa bakteri atau kapang yang berasal dari mikroorganisme saluran pencernaan hewan. Beberapa bakteri yang telah digunakan sebagai probiotik yaitu *Lactobacillus* dan *Bacillus subtilis*, sedangkan kapang atau jamur yang dipergunakan sebagai probiotik adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* (Irianto, 2004).

3.2.1. Fungsi Probiotik

Sjofjan *et al.* (2003) menyatakan bahwa pemberian probiotik berguna dalam meningkatkan produktivitas, mencegah penyakit, dan mengurangi penggunaan antibiotik bahkan dapat mengurangi bau amonia di dalam kandang. Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH di dalam kandang menjadi 3 sampai 4,5 sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan terhambat. Mikroorganisme umumnya dapat tumbuh pada kisaran nilai pH 6--8.

Beberapa keuntungan dari penggunaan probiotik pada ternak antara lain adalah dapat memacu pertumbuhan, memperbaiki konversi ransum, mengontrol kesehatan antara lain dengan mencegah terjadinya gangguan pencernaan. Penggunaan probiotik juga merupakan suatu cara pendekatan untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kontaminasi penyakit terutama penyakit thypus terhadap produk-produk unggas yaitu daging dan telur, sehingga daging dan telur yang dihasilkan higienis dan aman untuk dikonsumsi sesuai dengan standar kesehatan (Patterson and Burkholder, 2003).

3.2.2. Karakteristik Probiotik

Karakteristik probiotik yang baik adalah mengandung bakteri atau sel kapang (yeast) hidup dalam jumlah yang besar, strain yang spesifik dari inang, satu atau lebih strain yang berspektrum luas, bakteri atau kapang harus dapat mencapai dan berkolonisasi di dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan gastrik dan asam empedu dan ketika di dalam saluran pencernaan, bakteri atau kapang cepat menjadi aktif dan mampu memberikan manfaat peningkatan performa inang serta stabil dan dapat disimpan dalam waktu panjang pada kondisi lapangan (Fuller, 1992).

Menurut Gilliland (1990), Bakteri asam laktat salah satunya terdapat pada usus bagian bawah manusia atau binatang. BAL ini bermanfaat bagi kesehatan dan produksi ternak, karena meningkatkan absorpsi terhadap nutrien tertentu, menghilangkan gejala laktose intolerance, mereduksi serum kolesterol, meningkatkan motilitas usus, efek anti kanker, inaktivasi enteroksin dari mikrobia patogen dan menstimulasi sistem kekebalan tubuh. Mikroorganisme ini merupakan bakteri yang bisa terdapat dimana saja dan bersifat sangat kompetitif. Mikroorganisme ini membutuhkan banyak nutrisi untuk tubuh, daging dapat meyediakan kebutuhan tersebut. Mikroorganisme ini bisa tumbuh dengan atau tanpa udara, tetapi sangat cepat menghasilkan asam tanpa kehadiran udara. Bakteri asam laktat juga sangat tahan terhadap garam dan tumbuh baik pada formulasi sosis (Fuller, 1992).

3.3. Analisis Kimia

Komposisi kimia daging ayam yaitu kadar air 78,86%, protein 23,20%, lemak 1,65% mineral 0,98% dan kalori 114 kkal (Rosyidi, 2009). Analisis kimia yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis kadar air, abu, protein, lemak dan serat pangan.

a. Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen (Syarif dan Halid, 1993). Metode yang digunakan adalah oven pengering. Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan tersebut dikurangi sampai suatu batas agar mikroba tidak dapat tumbuh lagi didalamnya. Prinsip dari metode oven pengering adalah bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105 °C selama waktu tertentu. Perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air (Astuti, 2010).

b. Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa suatu pembakaran zat organik dalam bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Penentuan kadar abu dapat digunakan

untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Danarti, 2006). Terdapat dua jenis metode pengabuan yaitu metode pengabuan keing dan metode pengabuan basah, akan tetapi yang dilaksanakan dalam penelitian hanya pengabuan kering. Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500 - 600°C dan kemudian dilakukan penimbangan zat setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmaji *et al.*, 1996).

c. Protein

Protein merupakan senyawa polimer yang tersusun dari satuan-satuan molekul yang berikatan. Satuan molekul penyusun itu disebut asam amino. Masing-masing asam amino saling dihubungkan oleh suatu ikatan kovalen yang disebut ikatan peptida (Sumartini & Kanta Subrata, 1992). Sebanyak dua puluh jenis asam amino berbeda terdapat secara alami dalam protein. Setiap protein dibedakan satu sama lain berdasarkan jumlah dan sekuen dari asam amino yang membentuk tulang punggung polipeptida. Akibatnya setiap protein akan memiliki struktur molekul, sifat gizi, dan sifat fisikokimia yang berbeda dengan protein lainnya. Protein mengandung unsur N, C, H, O, S, dan kadang-kadang P, Fe, dan Cu (sebagai senyawa kompleks dengan protein). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah protein secara kuantitatif adalah dengan penentuan kandungan N yang ada dalam bahan. Apabila unsur N ini dilepaskan dengan cara destruksi dan N yang terlepas ditentukan jumlahnya secara kuantitatif, maka jumlah protein yang dapat diperhitungkan berdasarkan atas

kandungan rata-rata unsur N yang ada dalam protein. Kelemahan cara ini adalah tidak semua jenis protein mengandung jumlah N yang sama, selain itu adanya senyawa lain bukan protein yang mengandung N dapat terhitung sebagai protein (Sudarmadji *et al* 1989).

d. Lemak

Lemak yang di analisis merupakan lemak kasar. Lemak kasar adalah campuran beberapa senyawa yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik (ether, petroleum benzene, karbon tetrakhlorida dsb). Pelarut yang digunakan harus bebas dari air agar bahan bahan yang larut dalam air tidak terekstrak dan terhitung sebagai lemak dan keaktifan pelarut tersebut menjadi berkurang. Prinsip pengujian kadar lemak adalah bahan makanan akan larut di dalam petroleum eter disebut lemak kasar. Uji ini menggunakan alat yang disebut soxhlet (Kordi, 2007).

Penentuan kadar minyak atau lemak suatu bahan dapat dilakukan dengan alat ekstraktor Soxhlet. Ekstraksi dengan alat Soxhlet merupakan cara ekstraksi yang efisien, karena pelarut yang digunakan dapat diperoleh kembali. Dalam penentuan kadar minyak atau lemak, bahan yang diuji harus cukup kering, karena jika masih basah selain memperlambat proses ekstraksi, air dapat turun ke dalam labu dan akan mempengaruhi dalam perhitungan (Sudarmadji, 1984).

e. Serat Pangan

Serat pangan merupakan salah satu komponen penting makanan yang sebaiknya ada dalam susunan diet sehari-hari. Serat telah diketahui mempunyai

banyak manfaat bagi tubuh terutama dalam mencegah berbagai penyakit, meskipun komponen ini belum dimasukkan sebagai zat gizi (Piliang dan Djojosoebagio, 1996). Berdasarkan aspek fisiologi dan nutrisi, serat pangan meliputi semua jenis polisakarida dan lignin, serta beberapa jenis oligosakarida, yang tahan terhadap enzim pencernaan di jalur gastrointestinal atas. Serat pangan dapat didefinisikan sebagai ingredien pangan fungsional karena tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia dan mampu mempengaruhi satu atau lebih fungsi tubuh sehingga dapat memberikan manfaat bagi kesehatan (Diplock *et al.*, 1999).

Berdasarkan jenis kelarutannya, serat dapat digolongkan menjadi dua, yaitu serat tidak larut dalam air dan serat yang larut dalam air. Sifat kelarutan ini sangat menentukan pengaruh fisiologis serat pada proses-proses di dalam pencernaan dan metabolisme zat-zat gizi (Sulistijani, 2001).

3.4. Analisis Kualitas Fisik

Pengujian secara fisik dapat dilakukan dengan cara melihat nilai pH, susut masak, daya ikat air, dan keempukan. Pengujian secara fisik ini dilakukan untuk mengetahui kualitas daging secara keseluruhan sehingga dapat diketahui daging tersebut berkualitas baik atau tidak.

a. pH Daging

Ketika hewan dipotong, sel individu masih hidup dan metabolisme tubuhnya masih berlanjut dengan menggunakan cadangan energi yang masih tersimpan. Pada kondisi tersebut hewan akan kehilangan banyak darah sehingga hilang juga

suplai oksigen, oleh karena itu metabolisme sel secara berangsur-angsur berubah dari metabolisme aerobik menjadi metabolisme anaerobik. Metabolisme tersebut berjalan lambat karena menggunakan energi cadangan sehingga metabolisme anerobik kurang efisien. Hal ini menyebabkan suplai ATP menurun dan dihasilkan asam laktat seiring dengan meningkatnya aktifitas anaerobik. Ketika asam laktat mulai dihasilkan maka akan terjadi perubahan sel otot yaitu perubahan pH dari pH mendekati netral (7) menjadi pH yang lebih asam sekitar 5,7. Penurunan ini menyebabkan pengurangan aktivitas beberapa ATP yang memproduksi enzim, dan selanjutnya akan mengurangi produksi ATP (Sams, 2001).

Nilai pH daging tergantung pada glikogen dalam daging, glikogen yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh aktivitas hewan saat masih hidup, adanya faktor stres pada saat sebelum penyembelihan, pemberian injeksi hormon dan obat obatan kimiawi tertentu, spesies, individu ternak, macam otot stimulasi listrik dan aktivitas enzim yang mempengaruhi glikolisis (Sanjaya dkk. 2007).

b. Daya Ikat Air

Menurut Lawrie (1985), faktor yang mempengaruhi daya mengikat air antara lain adalah umur, jenis ternak, fungsi otot, pH, lemak intramuskular, nutrisi, stress dan pengolahan. Faktor lain yang mempengaruhi daya mengikat air adalah (1) tidak adanya tempat pada protein miofibril yang menghasilkan jumlah aktomiosin komplek sebagai cadangan energi dan (2) perkembangan rigormortis yang

menyebabkan Mg²⁺ dan Ca²⁺ dalam sarkoplasma mengikat gugus reaktif pada protein (Anadon, 2002).

Hamm (1962), kemampuan daging mengikat air disebabkan oleh protein otot. Daging dengan daya ikat air rendah akan kehilangan banyak cairan, sehingga terjadi kehilangan berat. Semakin kecil nilai daya ikat air, maka susut masak daging semakin besar, sehingga kualitas daging semakin rendah karena banyak komponen-komponen terdegradasi. Sekitar 34 % dari protein ini larut dalam air. Hanya sekitar 3% dari kemampuan otot mengikat air total yang disebabkan oleh protein yang larut dalam air (plasma). Kemampuan otot mengikat air terutama disebabkan oleh aktomiosin, komponen utama miofibril.

c. Susut Masak (*Cooking Loss*)

Susut masak merupakan persentase berat daging yang hilang akibat pemasakan dan merupakan fungsi dari waktu dan suhu pemasakan. Daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan persentase susut masak yang tinggi, hal ini karena kehilangan nutrisi selama proses pemasakan akan lebih sedikit. Menurut Lawrie (2003), nilai susut masak daging cukup bervariasi yaitu antara 1,5% sampai 54,5% dengan kisaran 15% sampai 40%. Hal ini menunjukkan bahwa susut masak yang diperoleh pada berbagai jenis termak dengan lama postmortem yang berbeda adalah bervariasi. Susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan kadar air daging, yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan di antara otot. Daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas

yang relatif lebih baik daripada daging dengan persentase susut masak yang tinggi. karena kehilangan nutrisi selama proses pemasakan akan lebih sedikit. Menurut Shanks *et al.* (2002) menyatakan besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air. Rataan cooking loss menurut pendapat Wanniati *et al.* (2012) adalah cooking toss pada umumnya bervariasi antara 32,98. 33,85 %. Cooking loss atau susut masak dapat dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran dan berat sampel daging.

d. Keempukan

Nilai keempukan daging ditentukan dengan metode shear press menurut Bouton *et al* (1971). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan beku dapat menurunkan nilai daya putus atau meningkatkan keempukan daging secara nyata pada penyimpanan beku selama 0 sampai 2 bulan, dan tidak berbeda nyata pada penyimpanan beku selama 3 sampai 6 bulan. Hal ini disebabkan karena selama proses pembekuan dan penyimpanan beku terjadi kerusakan protein-protein daging, misalnya protein miofibrilar dan sarkoplasmik (Awad *et al*, 1968). Pembekuan cepat dapat meningkatkan keempukan daging, karena struktur jaringan mengalami perubahan, misalnya denaturasi protein. Salah satu penilaian mutu daging adalah sifat keempukannya yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging ada hubungannya dengan komposisi daging itu sendiri, yaitu berupa tenunan pengikat, serabut daging, sel-sel lemak yang ada diantara serabut daging serta rigor mortis daging yang terjadi

setelah ternak dipotong. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi faktor antemortem (sebelum pemotongan) seperti genetik (termasuk bangsa, spesies, dan status fisiologi), umur, manajemen, jenis kelamin, serta stres, dan faktor postmortem (setelah pemotongan) yang meliputi metode chilling, refrigerasi, pelayuan/pemasakan, pembekuan (termasuk lama dan temperatur penyimpanan), dan metode pengolahan (termasuk metode pemasakan dan penambahan bahan pengempuk). Keempukan daging dapat diketahui dengan mengukur daya putusnya, semakin rendah nilai daya putusnya, semakin empuk daging tersebut.

BAB IV

METODE KEGIATAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pada Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini dilaksanakan mulai tanggal 1 Maret 2019 sampai dengan 29 Maret 2019. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang beralamat di Jl. Jogja – Wonosari, km. 31,5 Kecamatan Playen, 174 WNO, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55861.

4.2. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah krus, oven, desikator, penjepit, timbangan analitik, labu lemak, soxhlet, waterbath, kertas saring, spatel, labu protein, labu destilasi, erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, buret, kompor, pipet tetes, pH meter, thermometer, kaca arloji.

Sedangkan alat yang digunakan dalam analisis kualitas fisik daging meliputi panci stainless steel, kompor gaas, stopwatch, timbangan analitik, kertas saring whatman no. 4, plat kaca, beban 35 kg, plastik, pisau, thermometer, pH meter dan penetrometer untuk menguji keempukan daging.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam broiler bagian dada yang dihasilkan dari berbagai perlakuan jenis pemberian probiotik pada ternak, yaitu A = kontrol negatif (tanpa probiotik), B = Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* AKK-30, C = Khamir *Saccharomyces cerevisiae* B-18, D = kombinasi *L. plantarum* AKK-30 dan *S. Cerevisiae* B-18, E = probiotik komersial yang diberikan melalui dua rute yaitu lewat pakan dan air minum. Bahan lainnya yang digunakan pada penelitian ini yaitu bahan kimia yang meliputi H_2SO_4 , katalis, NaOH 50 %, H_3BO_3 , HCL 0,1018 N, petroleum benzene, Na_2CO_3 , buffer fosfat pH 6,0, termomyil, air destilasi, pepsin, NaOH 4M, HCl 4M, pancreatin, etanol 95%, aseton, alumunium foil, etanol 78%, dry celite.

4.3. Prosedur Penelitian

1. Analisis Kimia

A. Analisis Kadar Air (AOAC, 1995) dimodifikasi.

Cawan yang digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit dan ditimbang. Sebanyak 1-2 gram sampel ditimbang dalam cawan yang telah diketahui bobot kosongnya, lalu dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105 °C selama 6 jam. Cawan dengan isinya kemudian didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Pengeringan dilakukan kembali hingga diperoleh berat konstan, kadar air ditimbang berdasarkan kehilangan berat yaitu selisih berat awal sampel

sebelum dikeringkan dengan berat akhir setelah di keringkan. Presentase kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B_1 - B_2}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

B = Berat Sampel

B1 = Berat sampel (sebelum dikeringkan (g))

B2 = Berat sampel (sesudah dikeringkan (g))

B. Analisis Kadar Abu (AOAC, 1995)

Cawan porselin dipanaskan dalam oven selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3-5 gram sampel dimasukkan dalam cawan porselin dan ditimbang, lalu dibakar sampai tidak berasap lagi dan diabukan dalam tanur bersuhu 550 °C sampai berwarna putih (semua contoh menjadi abu) dan beratnya konstan. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Perhitungan :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

C. Analisis Kadar Protein, Metode Semi Mikro-Kjehdal (AOAC, 1995) dimodifikasi

Ditimbang sejumlah kecil sampel (0,5 g) dalam labu kjeldahl 30 ml. Ditambahkan katalisator seujung spatula dan 5 ml H₂SO₄ pekat. Sampel didestruksi selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Cairan didinginkan, ditambah 20 ml NaOH air destilasi 15 ml dan dimasukkan ke dalam alat destilasi. Di bawah kondensor alat destilasi diletakkan erlenmeyer berisi 5 ml larutan H₃BO₃. Ujung selang kondensor harus terendam larutan untuk menampung hasil destilasi sekitar 15 ml. Distilat dititrasi dengan HCl 0,1018 N sampai terjadi warna merah muda. Prosedur yang sama juga dilakukan terhadap blanko (tanpa sampel). Jumlah titrasi sampel (a) dan titrasi blanko (b) dinyatakan dalam ml HCl 0,1018 N.

Perhitungan :

$$\% \text{ N} = \frac{(A-B) \times N \text{ HCl} \times 14}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

D. Analisis Kadar Lemak, metode Soxhlet (AOAC, 1995) dimodifikasi.

Labu lemak dikeringkan dengan oven dan ditimbang untuk mengetahui beratnya. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dibungkus dengan kertas saring dan ditutup dengan kapas bebas lemak. Kertas saring yang berisi sampel tersebut di oven dengan suhu 55 °C selama 30 menit. Kemudian sampel tersebut di letakkan dalam alat ekstraksi soxhlet yang dirangkai dengan kondensor. Pelarut heksana dimasukkan ke dalam labu lemak lalu di refluks selama 5 jam. Sisa pelarut dalam

labu dihilangkan dengan cara diuapkan diatas waterbath. Sisa lemak di labu dipanaskan dalam oven, lalu ditimbang.

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{B_1 - B_2}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

B = Berat Sampel

B1 = Berat labu sampel (sesudah dioven (g))

B2 = Berat labu kosong (setelah dioven (g))

E. Analisis Kadar Serat Pangan (tak terlarut) (Asp.Nils-G *et al* 1983)

Ditimbang 0,5 gram sampel masukkan dalam erlenmeyer. Ditambahkan 12,5 mL buffer fosfat 0,1 M pH 6,0. Dimasukkan 50µl termomyl tutup alumunium foil dan inkubasi 100 °C selama 15 menit. Setelah dingin ditambahkan 10 mL air destilasi dan tepatkan pH 1,5 dengan HCl 4M. Tambahkan 50 mg pepsin tutup erlenmeyer dan inkubasi 40 °C selama 1 jam. Kemudian ditambahkan air destilasi 10 ml dan ditepatkan pH 6,8 dengan NaOH 4 M. Ditambahkan 50 mg pancreatin tutup erlenmeyer dan inkubasi lagi 40 °C selama 1 jam. Ukur pH sampai 4,5 dengan penambahan HCl 4 M. Kemudian disaring, serat yang tidak larut dicuci dengan 10 ml etanol 95% dan 10 ml aseton. Dimasukkan ke dalam krus yang sudah diketahui beratnya, lalu oven pada suhu 105 °C selama 24 jam kemudian timbang (D1). Krus kemudian dimasukkan tanur 550 °C selama

5 jam, dinginkan. Setelah dingin dioven 105°C 24 jam, dimasukkan desikator 15 menit kemudian ditimbang(I1).

$$\% \text{ Insolute dietary fiber} = \frac{D1 - I1 - B1}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

D1 : berat setelah dioven

I1 : berat setelah ditanur

B1 : blangko

2. Analisis Kualitas Fisik Daging

A. Analisis Susut Masak (McFarlane, 1996).

Ditimbang sampel dengan berat sekitar 15-20 gram. Dimasukkan kedalam kantung plastik yang telah diberi label. Siapkan batu pemberat. Sampel dan pemberat dimasukkan ke dalam waterbath selama 30 menit dengan temperatur 70°C. Kemudian didinginkan dalam air mengalir selama 30 menit. Sampel dikeluarkan dari plastik dan dikeringkan dengan tissue / kertas saring tanpa ditekan. Timbang berat sampel.

Perhitungan :

$$\text{Susut Masak (\%)} = \frac{\text{berat sebelum dimasak} - \text{berat setelah dimasak}}{\text{Berat sebelum dimasak}} \times 100\%$$

B. Analisis Daya Ikat Air (Hamm dalam Bechtel, 1996).

Ditimbang sampel daging sebesar 0,3 gram. Sampel diletakkan pada tengah-tengah plat kaca berukuran (22x16) cm. Kertas saring Whatman 42 yang telah dioven 70 C dengan ukuran (12x10) cm diletakkan pada bagian atas sampel, kemudian ditutup dengan plat kaca. Diberi beban plat besi seberat 35 kg selama 5 menit. Beban diambil secara hati-hati dengan tidak mengubah letak sampel. Area basah yang terdapat pada kertas saring digambar secepatnya dengan pensil. Gambar dipindahkan pada kertas grafik dengan dikarbon. Luas area basah diukur dalam satuan cm.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{w_2 - w_3}{w_2 - w_1} \times 100\%$$

Keterangan :

$w_2 - w_3$ = kehilangan berat

$w_2 - w_1$ = berat sampel

$$\text{Daya Ikat Air} = \% \text{ kadar air} - \left(\frac{mg \text{ } H_2O}{300} \right) \times 100\%$$

C. Analisis Keempukan

Keempukan daging diukur dengan menggunakan penetrometer digital RHEO TEX type SD-700. Hubungkan kabel ke stop kontak. Nyalakan tombol power pada alat. Atur skala penetrasi 5 mm (tergantung ketebalan daging yang dipakai) kemudian meletakkan sampel daging diatas papan skala dan menekan tombol UP (untuk menaikkan) dan DW (untuk menurunkan). Tekan tombol HOLD untuk menahan nilai penetrasi yang dihasilkan. Tentukan 5 tempat penetrasi yang berbeda. Tekan tombol start untuk melakukan penetrasi. Kemudian catat nilai penetrasi.

Perhitungan :

$$\text{Keempukan daging (mm/g/10 detik)} = \frac{\text{rata rata pengukuran}}{10 \text{ detik}}$$

Keterangan : 10 = banyaknya lokasi penekanan (selama 10 detik di tiap lokasi)

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Kandungan Gizi Daging Ayam

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup, ketika dikonsumsi secara oral dalam jumlah yang cukup dapat meningkatkan kesehatan, khususnya ternak dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ternak (FAO/WHO, 2001). Alternatif penggunaan probiotik yang dilakukan oleh para peternak disebabkan pelarangan penggunaan antibiotika sebagai *growth promotor* pada pakan ternak di beberapa negara termasuk di Indonesia karena terjadinya resistensi bakteri-bakteri patogen terhadap antibiotika tertentu (Fuller, 1992). Data pengaruh penggunaan probiotik sebagai pengganti antibiotik terhadap kandungan gizi daging ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang diukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Kadar air (%)	Air minum	74,21	74,54	74,18	73,32	81,31	75,51
	Pakan	74,21	75,01	74,11	74,50	77,05	74,98
	Rataan	74,21	74,77	74,15	73,91	79,18	75,24

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Pengujian kadar air dilakukan untuk menentukan kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan. Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu dan keawetan bahan tersebut. Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa kadar air daging ayam yang didapatkan berkisar antara 74,21% - 84,31%. Menurut Soeparno (1994) kadar air daging broiler sebesar 68-75%. Hasil analisis terhadap kadar air menunjukkan bahwa rute pemberian probiotik dan pemberian jenis probiotik berupa BAL, khamir, kombinasi BAL+khamir, serta probiotik komersial dapat tidak mempengaruhi kadar air daging ayam dibandingkan kontrol ($p>0,05$). Winarno *et al.* (1980) menyatakan bahwa kadar air bahan pangan dipengaruhi oleh kelembapan udara disekitarnya. Bila kadar air bahan rendah sedangkan kelembapan udara disekitarnya tinggi, maka akan terjadi penyerapan air dari udara sehingga bahan pangan menjadi lembab dan kadar air menjadi lebih tinggi.

Tabel 3. Kadar abu daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Kadar abu (%)	Air minum	1,28	1,27	1,32	1,38	1,25	1,30
	Pakan	1,28	1,17	0,99	1,15	0,99	1,12
	Rataan	1,28	1,22	1,16	1,26	1,12	1,21

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa rute pemberian dan jenis probiotik tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kadar abu daging ayam.

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa kadar abu daging ayam berkisar antara 0,99% - 1,38% dengan rataan sebesar 1,21%. Persyaratan kadar abu menurut Wahyu

(1992) untuk daging ayam broiler maksimal 8%. Semakin tinggi kadar abu, semakin tinggi pula kandungan mineralnya, yang berarti semakin rendah pula tingkat kemurnian bahan tersebut. Menurut penelitian Khaksefidi *et al.* (2005), kadar abu ayam broiler bagian dada dengan penambahan probiotik adalah 0,96%.

Tabel 4. Kadar protein daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Kadar protein (%)	Air minum	22,79	21,08	21,19	21,55	22,08	21,73
	Pakan	22,79	20,88	22,09	21,58	18,27	21,12
	Rataan	22,79	20,88	22,09	21,58	18,27	21,12

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa rute pemberian dan jenis probiotik tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kadar protein daging ayam bagian dada. Protein merupakan komponen utama yang berfungsi untuk menahan air daging. Semakin lama penyimpanan akan melemahkan kemampuan daging untuk mengikat cairannya (Jaelani *et al.*, 2014). Daging dada ayam broiler dapat mengandung lemak yang lebih rendah, dan protein yang lebih tinggi daripada daging non dada, perbedaan ini berhubungan dengan adanya perbedaan aktivitas di antara otot. Berdasarkan hasil penelitian, didapat data kadar protein daging ayam broiler dengan rataan 21,12%. Menurut Soeparno (2011), kadar protein bagian dada ayam broiler sebesar 22,07%. Menurut penelitian Aslam *et al.*,

(2015), kadar protein ayam broiler dengan penambahan campuran probiotik strain *Enterococcus faecalis* dan *Lactobacillus paraplatantarum* adalah 17,33%.

Tabel 5. Kadar lemak daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Kadar lemak (%)	Air minum	0,66	0,68	2,57	0,68	0,90	1,10
	Pakan	0,66	0,75	0,94	0,72	1,01	0,82
	Rataan	0,66	0,72	1,75	0,70	0,95	0,96

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa rute pemberian dan jenis probiotik tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kadar lemak daging ayam. Kandungan lemak daging ayam menurut Campbell dan Lasley (1975) sebesar 4,7%, sedangkan menurut Soeparno (2011), komposisi kimia daging ayam broiler yaitu kadar lemak 2,98%. Berdasarkan hasil penelitian, didapat data kadar lemak daging ayam broiler dengan rataan 0,96 %. Menurut penelitian Harumdewi *et al.*, (2018), kadar lemak ayam broiler dengan penambahan probiotik *Lactobacillus sp.* adalah 1,64%.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Daud (2006) bahwa penambahan probiotik (0,2% *Bacillus spp.*) dan prebiotik dalam ransum tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak dada ayam

pedaging. Berbeda dengan penelitian oleh Fitiasari dan Afrila (2015) yang melaporkan bahwa penambahan probiotik pada pakan yang mengandung kadar protein tinggi (20%) dapat meningkatkan efisiensi pakan dan kadar lemak daging ayam.

Tabel 6. Kadar serat pangan daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Kadar serat pangan (%)	Air minum	65,89	60,44	64,68	65,94	68,97	65,18
	Pakan	65,89	65,08	63,85	67,92	65,92	65,73
	Rataan	65,89	62,76	64,27	66,93	67,44	65,45

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Serat pangan merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim enzim pada pencernaan manusia dan akhirnya sampai di usus besar. Serat alami oligosakarida yang tersimpan dalam ubi jalar menjadi komoditas bernilai dalam pengkayaan produk pangan olahan. Kandungan serat berfungsi sebagai komponen non gizi, tetapi bermanfaat bagi keseimbangan flora usus dan sebagai probiotik, merangsang pertumbuhan bakteri yang baik bagi usus sehingga penyerapan zat gizi menjadi lebih baik dan usus lebih bersih. Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa rute pemberian dan jenis probiotik tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$) terhadap kadar serat pangan daging ayam. Rataan kadar serat pangan tidak terlarut pada daging ayam pada penelitian sebesar 65,45%. Serat pangan yang tinggi juga dapat meningkatkan kekerasan (Lu, *et al.*, 2010; Lee dan Lin, 2008). Serat sangat diperlukan oleh tubuh, ada dua jenis serat yang ada dalam makanan yaitu serat

yang dapat larut semisal musilase, pektin, galaktomanan gum dan serat yang tidak dapat larut semisal sellulose dan hemisellulose, biasanya jumlah serat yang tidak dapat larut lebih banyak dibanding yang dapat larut. Fungsi serat dalam menurunkan kadar kolesterol tubuh adalah dengan cara mengikat kolesterol dalam usus halus sebelum kolesterol itu diserap kembali di perbatasan usus halus-usus besar, sehingga pengikatan kolesterol itu akan mengakibatkan dikeluarkan dalam feces atau dengan kata lain memutus siklus perputaran kolesterol (Mangkoe Sitepoe, 1993).

5.2. Kualitas Fisik Daging Ayam

Tabel 7. Susut masak daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Susut masak (%)	Air minum	24,17	23,53	20,89	18,01	16,16	20,55 ^a
	Pakan	24,17	19,55	21,30	17,91	18,27	20,24 ^a
	Rataan	24,17 ^a	21,54 ^{ab}	21,09 ^b	17,96 ^c	17,21 ^c	20,39

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa rute pemberian probiotik menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($p>0,05$) tetapi jenis probiotik menunjukkan pengaruh yang nyata ($p<0,05$) terhadap kadar susut masak daging ayam. Pemberian probiotik komersial dan kombinasi BAL+khamir menghasilkan kadar susut masak daging yang paling rendah yaitu masing-masing sebesar 17,21% dan 17,96% dibandingkan dengan probiotik lainnya (21,09% dan

21,54%) maupun kontrol tanpa pemberian probiotik (24,17%). Menurut Soeparno (1998), yang menyatakan bahwa pada umumnya nilai susut masak daging ayam bervariasi antara 23.80%-29.44%. dengan kisaran 15–40%. Susut masak berpengaruh terhadap kualitas daging, hal ini terkait dengan hilangnya nutrisi daging saat pemasakan. Daging dengan nilai susut masak yang rendah mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan dengan daging dengan susut masak yang lebih besar, karena berkaitan dengan kehilangan nilai nutrisi daging yang relatif lebih rendah selama pemasakan (Soeparno, 2005).

Tabel 8. Daya ikat air daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Daya ikat air (%)	Air minum	36,98	38,06	35,36	36,60	34,51	36,91 ^a
	Pakan	36,98	37,91	35,90	37,52	37,17	37,10 ^a
	Rataan	36,98	37,98	35,63	37,06	35,84	36,70

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Daya ikat air mempunyai hubungan langsung dengan warna dan keempukan, merupakan salah satu fungsi properties daging mentah yang penting (Mir *et al.*, 2017). Daya mengikat air oleh protein daging didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan air atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan, seperti pemotongan daging, pemanasan, penggilingan, dan tekanan (Soeparno, 2009). Daya mengikat air merupakan faktor yang penting untuk kualitas daging dan produk daging (Nurhayati, 2009). Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa rute pemberian dan jenis probiotik tidak mempengaruhi

($p>0,05$) daya ikat air (DIA) daging ayam. Rataan DIA daging ayam sebesar 35,84-37,98%. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Hartono *et al.* (2013) yang mendapatkan DIA daging ayam broiler berkisar antara 16,97 – 21,74%.

Tabel 9. Keempukan daging ayam dengan berbagai pemberian probiotik

Parameter yang dikukur	Rute pemberian	Jenis probiotik					
		kontrol	BAL	Khamir	BAL + Khamir	Komersial	Rataan
Keempukan (kg/cm^2)	Air minum	1,95	1,90	1,70	1,47	1,32	1,67 ^a
	Pakan	1,95	1,61	1,76	1,45	1,52	1,66 ^a
	Rataan	1,95 ^a	1,76 ^a	1,73 ^a	1,46 ^b	1,42 ^b	1,66

Catatan: superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa rute pemberian probiotik tidak mempengaruhi keempukan daging ($p>0,05$), tetapi jenis probiotik menghasilkan daging ayam yang lebih empuk ($p<0,05$) dibandingkan kontrol tanpa pemberian probiotik. Pemberian probiotik komersial dan kombinasi BAL dan khamir menghasilkan kadar keempukan yang paling rendah dibandingkan dengan probiotik lainnya yaitu masing-masing sebesar 1,42 dan 1,46 kg/cm^2 . Semakin tinggi nilai keempukan maka daging tersebut akan semakin alot atau keras dan sebaliknya apabila nilai keempukan semakin rendah maka itu menunjukkan daging semakin empuk atau berkualitas baik. Maruddin (2004) menyatakan bahwa, semakin menurun nilai daya putus daging maka semakin empuk daging tersebut. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini tergolong pada kisaran normal. Menurut Suryati *et al.* (2005) bahwa daging dengan nilai daya putus Warner Blatzler lebih dari 9,27

kg/cm² masuk ke dalam kategori daging yang alot. Menurut Soeparno (2005) keempukan daging ditentukan oleh tiga komponen daging, diantaranya adalah kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya, struktur miofibrilar dan status kontraksnsya, dan daya ikat air oleh protein/WHC.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa rute pemberian probiotik dan jenis probiotik baik melalui pakan maupun air minum dan jenis probiotik tidak mempengaruhi komposisi kimia (kandungan gizi) daging puyuh. Sedangkan perlakuan pemberian probiotik berupa kombinasi *L. plantarum* AKK-30 dan *S. cerevisiae* B-18 serta probiotik komersial menghasilkan kualitas fisik daging yang lebih baik (susut masak terendah dan daging yang lebih empuk) dibandingkan perlakuan probiotik lainnya maupun kontrol.

6.2. Saran

Perlu dilakukan optimasi dosis pemberian probiotik pada ternak unggas agar dihasilkan kandungan gizi yang baik (protein tinggi dan lemak rendah).

DARTAR PUSTAKA

- Agus, Irianto. 2004. *Pengantar Pangan dan Gizi*, Jakarta: Penebar Swadaya
- Anadon, A., Larranaga, M., Caballero, V., dan Castellano, V.. 2002. *Bioactive Food in Promoting Health Probiotics and Prebiotics: Assesement of Probiotics and Prebiotics An Overview*. Elsivier Inc:London.
- Angulo, F.J.; J.A. Nunnery; and H.D. Blair. 2004. Antimicrobial resistance in zoonotic enteric pathogens. *rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 23(2): 485-496.
- Anonim. 2001. FAO/WHO Joint Expert Consultation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Lactic Acid Bacteria.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis 16th ed.* USA: Association of Official Analytical Chemists,Inc.
- Asp N-G, Johansson C-G, Hallmer H, Siljestrom M. 1983. *Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber*. J Agric Food Chem. 1983;31:476-482
- Astuti. D dan Nugroho. F. 2010. *Buku Petunjuk Praktikum Laboratorium Air*. Surakarta: UMS
- Awad, A., Powrie, W. D., & Fennema, O. (1968). Chemical deterioration of frozen bovine muscle at -4°C . *Journal of Food Science*, 33, 227–234.
- Azis, A., F. Manin, dan Afriani. 2010. Penampilan produksi ayam broiler yang diberi *Bacillus circulans* dan *Bacillus sp.* selama periode pemulihan setelah pembatasan ransum. *Med. Pet.* 33: 12-17.
- Bouton, P.E., P.V. Harris, dan W.R. Shorthose. 1971. *Effect of ultimate pH upon the waterholding capacity and tenderness of mutton*. *Journal Food Science*. 36:435-439.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2010. *Ayam Broiller*. (SNI 01-4258-2010). Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Campbell, J. R. and J. F. Lesley. 1975. *The Science of Animal That Serve Mankind*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Diplock AT, Aggett PJ, Ashwell M, Bornet F, Fern EB, dan Roberfroid R. 1999. Functional Food Science in Europe. *Br J Nutr*, S1-27

- Fitasari, E. dan A. Afrila. 2015. Efek probiotik pada aplikasi kadar protein kasar (PK) pakan yang berbeda terhadap efisiensi pakan ayam kampung. Buana Sains Vol 15 No 1: 35-44.
- Fuller, R. 1992. Probiotics, The Scientific Basis. Chapman and Hall, London.
- Gilliland, S.E. 1990. Health and Nutritional benefits from lactic acid bacteria. *FEMS Microbiology Reviews* 87:175-188.
- Hamm, R. 1962. *Biochemistry of meat hydration*. Dalam deMan, J. M. 1997.
- Hartono, E., N. Iriyanti dan R.S.S. Santosa. 2013. Penggunaan pakan fungsional terhadap daya ikat air, susut masak dan keempukan daging ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (1): 10-19.
- Harumdewi et al., 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Protein Mikropartikel dan Probiotik terhadap Kecernaan Lemak dan Perlemakan Daging pada Ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 13 (3): 258-264.
- Hossain S, Bergkvist G, Berglund K, Mårtensson A, Persson P(2012) Aphanomyces pea root rot disease and control with special reference to impact of Brassicaceae cover crops. *Acta Agric Scand Sect B* 62:477–487
- Jaelani, A., S. Dharmawati dan Wanda. 2014. Berbagai Lama Penyimpanan Daging Ayam Broiler Segar dalam Kemasan Plastik pada Lemari Es (Suhu 4°C) dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik.
- Kimia Makanan. Edisi Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Kordi M.G dan Tanjung A.B. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Lawrie, R.A. 1985. Meat Science. Fourth Edition, Pergamon Press. Oxford.
- Lawrie RA. 2003. *Ilmu Daging*. UI Press, Terjemahan dari *Meat Science*. Jakarta.
- Mangku Sitepoe. 1993. *Kolesterol Fobia Keterkaitannya dengan Penyakit Jantung*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Mir, N. A., Rafiq, A., Kumar, F. Singh, V. and Shukla, V. 2017. Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. *Journal of Food Science and Technology*. 54 (10): 2997-3009.
- Murtidjo, B.A. 2006. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ayam*. Yogyakarta : Kanisius.

- Najiarti, dan Danarti. 2006. Budidaya Kopi Dan Penanganan Pasca Panen. Jakarta. Penebar Swadaya. 165 Hal.
- Narantaka, A. 2012. Budidaya Ayam Broiler. PT. Buku Kita, Jakarta.
- Nurhayati, 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Domba pada Lama Postmortem dan Taraf Penambahan Tepung Tapioka yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Nur Sari Kasih, Acmad Jaelani, Nordiansyah Firahmi. 2012. Pengaruh lama penyimpanan daging ayam segar dalam refrigerator terhadap pH, susut masak dan organoleptik. *J Med Sains.* 4 (2):154-159
- Patterson, J.A dan K.M. Burkholder. 2003. Application of prebiotics and *probiotics* in poultry production. *Journal of Poultry Science* 82 (2) : 627—631
- Piliang, W.G dan S. Djojosoebagio. 1996. Fisiologi Nutrisi. Edisi Kedua. UIPress. Jakarta.
- Rosyidi, D., A. Susilo, dan R. Muhbianto. 2009. Pengaruh penambahan limbah udang terfermentasi *Aspergillus Niger* pada pakan terhadap kualitas fisik daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.* 4 (1):1-10.
- Sams, A. R. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D. C.
- Sanjaya, Agatha, w. dkk. 2007. *Higine Pangan*. Bogor. IPB Press
- Shanks, B.C., D.M. Wolf, R.J. Maddock. 2002. Technical note: The effect of freezing on Warner-Bratzler shear force value of beef longissimus steak across several postmortem aging periods. *J. Anim. Sci.* 80:2122-2125.
- Sjofjan,O. Aulani'am. Sutrisdiarto. Rosdiana, A. dan Supiati. 2003. Isolasi dan Identifikasi *Bacillus* spp Dari Usus Ayam Petelur Sebagai Sumber Probiotik. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati (life sciences).* Vol.15- No.2
- Soeparno, 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soeparno, 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Soeparno, 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2011. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. (1989). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sulistijani. 2001. Sehat Dengan Menu Berserat. Tribus Agriwidya. Jakarta.
- Sumartini S, Kantasubrata J. 1992. *Analisis Proksimat 1 dan 2*. Kursus Teknik Kimia Pangan. P3KT-LIPI : Bandung.
- Syarif dan Halid, 1993. Teknologi Pengolahan Pangan. Arcan : Denpasar
- Wahyu, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-3. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wanniatie, V., D. Septinova, T. Kurtini., dan N. Purwaningsih. 2012. Pengaruh pemberian tepung temulawak dan kunyit terhadap cooking loss, drip loss dan uji kebusukan dagingpuyuh jantan. JIPT. 2: 121—125
- Winarno *et al.* 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT.Gramedia
- Winedar, Hanifiasti ., Shanti Listyawati.,Sutarno., 2004; *Daya Cerna Protein Pakan, Kandungan ProteinDaging, Dan Pertambahan Berat Badan AyamBroiler Setelah Pemberian Pakan Yang DifermentasiDengan Effective Microorganisms-4 (Em-4)*, Bioteknologi, MIPA UNS, ISSN: 0216-6887

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Analisis



Gambar 3. Proses pengovenan untuk uji kadar air, abu dan lemak



Gambar 4. Proses penimbangan



Gambar 5. Proses pengasapan



Gambar 6. Proses pengabuan



Gambar 7. Proses uji kadar lemak



Gambar 8. Proses destruksi



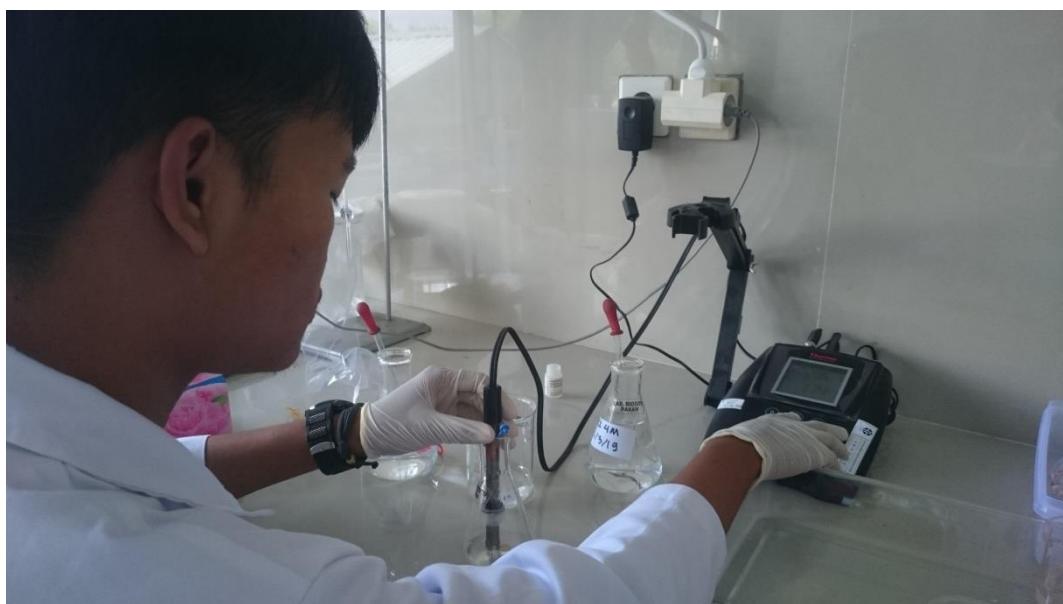
Gambar 9. Proses destilasi



Gambar 10. Proses titrasi



Gambar 11. Uji serat pangan



Gambar 12. Proses pengecekan pH



Gambar 13. Proses inkubasi



Gambar 14. Proses penyaringan

Lampiran 2. Hasil ANOVA

Univariate Analysis of Variance

ANALISIS KIMIA

KADAR AIR

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Air

Pemberian	Jenis Prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
Air	Kontrol	74,2150	,72832	2
	BAL	74,5350	2,84964	2
	Khamir SC	74,1850	1,16673	2
	BAL + Khamir	73,3200	,29698	2
	Konversial	81,3100	16,73015	2
	Total	75,5130	6,46045	10
Pakan	Kontrol	74,2150	,72832	2
	BAL	75,0050	2,26981	2
	Khamir SC	74,1100	1,08894	2
	BAL + Khamir	74,5050	,14849	2
	Konversial	77,0450	3,74059	2
	Total	74,9760	1,90168	10
Total	Kontrol	74,2150	,59467	4
	BAL	74,7700	2,12080	4
	Khamir SC	74,1475	,92244	4
	BAL + Khamir	73,9125	,71051	4
	Konversial	79,1775	10,19935	4
	Total	75,2445	4,64320	20

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	98,746 ^a	9	10,972	,353	,934
Intercept	113234,696	1	113234,696	3642,386	,000
pemberian	1,442	1	1,442	,046	,834
prebiotik	78,925	4	19,731	,635	,649
pemberian * prebiotik	18,379	4	4,595	,148	,960
Error	310,881	10	31,088		
Total	113644,322	20			
Corrected Total	409,626	19			

a. R Squared = ,241 (Adjusted R Squared = -,442)

Kadar Air

Duncan^{a,b}

Jenis Prebiotik	N	Subset
		1
BAL + Khamir	4	73,9125
Khamir SC	4	74,1475
Kontrol	4	74,2150
BAL	4	74,7700
Konversial	4	79,1775
Sig.		,246

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 31,088.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

KADAR ABU

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Abu

Pemberian	Jenis Prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
Air	Kontrol	1,2750	,24749	2
	BAL	1,2700	,00000	2
	Khamir SC	1,3200	,15556	2
	BAL + Khamir	1,3750	,12021	2
	Konversial	1,2500	,00000	2
	Total	1,2980	,11545	10
Pakan	Kontrol	1,2750	,24749	2
	BAL	1,1650	,19092	2
	Khamir SC	,9950	,21920	2
	BAL + Khamir	1,1450	,04950	2
	Konversial	,9950	,33234	2
	Total	1,1150	,20392	10
Total	Kontrol	1,2750	,20207	4
	BAL	1,2175	,12580	4
	Khamir SC	1,1575	,24350	4
	BAL + Khamir	1,2600	,15253	4
	Konversial	1,1225	,24185	4
	Total	1,2065	,18661	20

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Abu

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,303 ^a	9	,034	,939	,533
Intercept	29,113	1	29,113	811,961	,000
pemberian	,167	1	,167	4,670	,056
prebiotik	,069	4	,017	,478	,752
pemberian * prebiotik	,067	4	,017	,468	,758
Error	,359	10	,036		
Total	29,775	20			
Corrected Total	,662	19			

a. R Squared = ,458 (Adjusted R Squared = -,030)

Kadar Abu

Duncan^{a,b}

Jenis Prebiotik	N	Subset
		1
Konversial	4	1,1225
Khamir SC	4	1,1575
BAL	4	1,2175
BAL + Khamir	4	1,2600
Kontrol	4	1,2750
Sig.		,318

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,036.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

KADAR PROTEIN

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Protein

Pemberian	Jenis Prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
Air	Kontrol	22,7900	,00000	2
	BAL	21,0750	,36062	2
	Khamir SC	21,1850	,06364	2
	BAL + Khamir	21,5450	,96874	2
	Konversial	22,0750	1,08187	2
	Total	21,7340	,83324	10
Pakan	Kontrol	22,7900	,00000	2
	BAL	20,8800	4,11536	2
	Khamir SC	22,0850	,36062	2
	BAL + Khamir	21,5800	,04243	2
	Konversial	18,2650	3,62746	2
	Total	21,1200	2,46097	10
Total	Kontrol	22,7900	,00000	4
	BAL	20,9775	2,38777	4
	Khamir SC	21,6350	,56098	4
	BAL + Khamir	21,5625	,56020	4
	Konversial	20,1700	3,10081	4
	Total	21,4270	1,81573	20

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Protein

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30,171 ^a	9	3,352	1,032	,476
Intercept	9182,327	1	9182,327	2827,985	,000
pemberian	1,885	1	1,885	,581	,464
prebiotik	14,806	4	3,701	1,140	,392
pemberian * prebiotik	13,480	4	3,370	1,038	,435
Error	32,470	10	3,247		
Total	9244,967	20			
Corrected Total	62,641	19			

a. R Squared = ,482 (Adjusted R Squared = ,015)

Kadar Protein

Duncan^{a,b}

Jenis Prebiotik	N	Subset
		1
Konversial	4	20,1700
BAL	4	20,9775
BAL + Khamir	4	21,5625
Khamir SC	4	21,6350
Kontrol	4	22,7900
Sig.		,088

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,247.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

KADAR LEMAK

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Lemak

Pemberian	Jenis Prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
Air	Kontrol	,6576	,18011	2
	BAL	,6839	,23040	2
	Khamir SC	2,5732	2,07662	2
	BAL + Khamir	,6826	,32857	2
	Konversial	,8975	,12089	2
Pakan	Total	1,0990	1,05563	10
	Kontrol	,6576	,18011	2
	BAL	,7532	,08494	2
	Khamir SC	,9357	,42302	2
	BAL + Khamir	,7187	,23020	2
Total	Konversial	1,0096	,15146	2
	Total	,8150	,22977	10
	Kontrol	,6576	,14706	4
	BAL	,7186	,14731	4
	Khamir SC	1,7544	1,54625	4
	BAL + Khamir	,7006	,23256	4
	Konversial	,9535	,12925	4
	Total	,9570	,75768	20

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Lemak

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,093 ^a	9	,677	1,406	,301
Intercept	18,315	1	18,315	38,038	,000
pemberian	,403	1	,403	,838	,382
prebiotik	3,393	4	,848	1,761	,213
pemberian * prebiotik	2,297	4	,574	1,192	,372
Error	4,815	10	,482		
Total	29,223	20			
Corrected Total	10,908	19			

a. R Squared = ,559 (Adjusted R Squared = ,161)

Kadar Lemak

Duncan^{a,b}

Jenis Prebiotik	N	Subset
		1
Kontrol	4	,6576
BAL + Khamir	4	,7006
BAL	4	,7186
Konversial	4	,9535
Khamir SC	4	1,7544
Sig.		,067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,482.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

KADAR SERAT PANGAN (TIDAK TERLARUT)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: serat pangan

Pemberian	Jenis Prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
Air	Kontrol	65,8850	2,76479	2
	BAL	60,4350	6,83772	2
	Khamir SC	64,6800	4,34164	2
	BAL + Khamir	65,9350	,68589	2
	Konversial	68,9700	,45255	2
Pakan	Total	65,1810	4,08678	10
	Kontrol	65,8850	2,76479	2
	BAL	65,0750	3,71231	2
	Khamir SC	63,8500	4,82247	2
	BAL + Khamir	67,9150	6,61145	2
Total	Konversial	65,9150	5,50836	2
	Total	65,7280	3,89197	10
	Kontrol	65,8850	2,25744	4
	BAL	62,7550	5,23021	4
	Khamir SC	64,2650	3,77690	4
	BAL + Khamir	66,9250	4,00425	4
	Konversial	67,4425	3,64600	4
	Total	65,4545	3,89425	20

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: serat pangan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	95,480 ^a	9	10,609	,551	,808
Intercept	85685,831	1	85685,831	4447,553	,000
pemberian	1,496	1	1,496	,078	,786
prebiotik	60,008	4	15,002	,779	,564
pemberian * prebiotik	33,976	4	8,494	,441	,777
Error	192,658	10	19,266		
Total	85973,970	20			
Corrected Total	288,138	19			

a. R Squared = ,331 (Adjusted R Squared = -,270)

serat pangan

Duncan^{a,b}

Jenis Prebiotik	N	Subset
		1
BAL	4	62,7550
Khamir SC	4	64,2650
Kontrol	4	65,8850
BAL + Khamir	4	66,9250
Konversial	4	67,4425
Sig.		,194

Means for groups in homogeneous

subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) =

19,266.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size =

4,000.

b. Alpha = ,05.

SUSUT MASAK

Descriptive Statistics

Dependent Variable: susut masak

jalur pemberian	jenis prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
air	kontrol	24,1700	1,76777	2
	BAL	23,5300	,69296	2
	khamir SC	20,8850	,27577	2
	BAL + khamir	18,0100	2,91328	2
	konversial	16,1600	1,31522	2
	Total	20,5510	3,48871	10
pakan	kontrol	24,1700	1,76777	2
	BAL	19,5450	1,32229	2
	khamir SC	21,3000	1,88090	2
	BAL + khamir	17,9100	,77782	2
	konversial	18,2650	2,36881	2
	Total	20,2380	2,73637	10
Total	kontrol	24,1700	1,44338	4
	BAL	21,5375	2,45689	4
	khamir SC	21,0925	1,12340	4
	BAL + khamir	17,9600	1,74186	4
	konversial	17,2125	1,98092	4
	Total	20,3945	3,05579	20

susut masak

	jenis prebiotik	N	Subset		
			a	b	c
Tukey B ^{a,b}	konversial	4	17,2125		
	BAL + khamir	4	17,9600	17,9600	
	khamir SC	4		21,0925	21,0925
	BAL	4		21,5375	21,5375
	kontrol	4			24,1700

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: susut masak

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	148,893 ^a	9	16,544	5,800	,006
Intercept	8318,713	1	8318,713	2916,212	,000
pemberian	,490	1	,490	,172	,687
prebiotik	128,400	4	32,100	11,253	,001
pemberian * prebiotik	20,004	4	5,001	1,753	,215
Error	28,526	10	2,853		
Total	8496,132	20			
Corrected Total	177,419	19			

a. R Squared = ,839 (Adjusted R Squared = ,695)

susut masak

Duncan^{a,b}

jenis prebiotik	N	Subset		
		1	2	3
konversial	4	17,2125		
BAL + khamir	4	17,9600		
khamir SC	4		21,0925	
BAL	4		21,5375	21,5375
kontrol	4			24,1700
Sig.		,545	,717	,052

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2,853.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

DAYA IKAT AIR

Descriptive Statistics

Dependent Variable: daya ikat air

jalur pemberian	jenis prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
air	kontrol	36,9750	1,95869	2
	BAL	38,0550	2,21324	2
	khamir SC	35,3550	,07778	2
	BAL + khamir	36,5900	4,12950	2
	konversial	34,5050	1,43543	2
	Total	36,2960	2,19402	10
pakan	kontrol	36,9750	1,95869	2
	BAL	37,9100	1,54149	2
	khamir SC	35,9000	,59397	2
	BAL + khamir	37,5200	,33941	2
	konversial	37,1700	1,13137	2
	Total	37,0950	1,18070	10
Total	kontrol	36,9750	1,59926	4
	BAL	37,9825	1,55945	4
	khamir SC	35,6275	,46757	4
	BAL + khamir	37,0550	2,45173	4
	konversial	35,8375	1,86571	4
	Total	36,6955	1,76310	20

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: daya ikat air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23,247 ^a	9	2,583	,721	,683
Intercept	26931,194	1	26931,194	7519,561	,000
pemberian	3,192	1	3,192	,891	,367
prebiotik	14,962	4	3,741	1,044	,432
pemberian * prebiotik	5,093	4	1,273	,356	,835
Error	35,815	10	3,581		
Total	26990,257	20			
Corrected Total	59,062	19			

a. R Squared = ,394 (Adjusted R Squared = -,152)

daya ikat air

Duncan^{a,b}

jenis prebiotik	N	Subset
		1
khamir SC	4	35,6275
konversial	4	35,8375
kontrol	4	36,9750
BAL + khamir	4	37,0550
BAL	4	37,9825
Sig.		,137

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,581.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

KEEMPUKAN

Descriptive Statistics

Dependent Variable: keempukan

jalur pemberian	jenis prebiotik	Mean	Std. Deviation	N
air	kontrol	1,9500	,14142	2
	BAL	1,9000	,07071	2
	khamir SC	1,7050	,07778	2
	BAL + khamir	1,4700	,24042	2
	konversial	1,3200	,12728	2
	Total	1,6690	,27791	10
pakan	kontrol	1,9500	,14142	2
	BAL	1,6100	,08485	2
	khamir SC	1,7550	,17678	2
	BAL + khamir	1,4450	,00707	2
	konversial	1,5150	,20506	2
	Total	1,6550	,21758	10
Total	kontrol	1,9500	,11547	4
	BAL	1,7550	,17916	4
	khamir SC	1,7300	,11518	4
	BAL + khamir	1,4575	,13961	4
	konversial	1,4175	,17914	4
	Total	1,6620	,24302	20

keempukan

	jenis prebiotik	N	Subset		
			a	b	c
Tukey B ^{a,b}	konversial	4	1,4175		
	BAL + khamir	4	1,4575	1,4575	
	khamir SC	4		1,7300	1,7300
	BAL	4		1,7550	1,7550
	kontrol	4			1,9500

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: keempukan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,917 ^a	9	,102	4,953	,010
Intercept	55,245	1	55,245	2687,008	,000
pemberian	,001	1	,001	,048	,832
prebiotik	,791	4	,198	9,621	,002
pemberian * prebiotik	,124	4	,031	1,511	,271
Error	,206	10	,021		
Total	56,367	20			
Corrected Total	1,122	19			

a. R Squared = ,817 (Adjusted R Squared = ,652)

keempukan

Duncan^{a,b}

jenis prebiotik	N	Subset	
		1	2
konversial	4	1,4175	
BAL + khamir	4	1,4575	
khamir SC	4		1,7300
BAL	4		1,7550
kontrol	4		1,9500
Sig.		,701	,065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,021.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.