

**Rancang Bangun *Water Bath* Sederhana
untuk Menunjang Praktikum dan Penelitian pada Laboratorium Pendidikan
(Aplikasi pada Proses Ekstraksi Protein Kasar Asal Daun Singkong
sebagai Bahan Baku Pakan)**

Nurani Fajar^{1*}, Atun Budiman², Tidi Dalika²

¹Laboratorium Pendidikan, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang.

²Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang.

*Corresponding author. E-mail: fajar2017@unpad.ac.id

Submisi: 14 Agustus 2023; Penerimaan: 25 September 2023

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pelarutan pada proses ekstraksi protein asal daun singkong sebagai bahan baku pakan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan suhu pelarutan yang terdiri atas 3 perlakuan (suhu 35°C, 45°C, dan 55°C) dengan 4 ulangan. Peubah yang diamati yaitu persentase protein kasar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pelarutan berpengaruh terhadap kandungan protein kasar daun singkong. Kandungan protein kasar asal daun singkong tertinggi diperoleh pada pelarutan dengan suhu 35°C.

Kata Kunci: Waterbath; Ekstraksi; Protein kasar; Daun singkong; Suhu pelarutan

PENDAHULUAN

Waterbath disebut juga pemanas air adalah salah satu alat laboratorium yang berfungsi untuk menghasilkan suhu air konstan selama waktu yang ditentukan. Aplikasi di laboratorium, *waterbath* digunakan untuk proses pemanasan dengan suhu yang relative rendah, antara 37°C sampai 40°C, menguapkan zat atau larutan dengan suhu yang tidak terlalu tinggi, inkubasi pada analisis mikrobiologi, melebur basis, menguap ekstrak, dan pemanasan untuk mempercepat kelarutan (Puspita dan Juliati, 2021). Prinsip kerja dari *waterbath* adalah memanfaatkan umpan balik dari sensor suhu untuk menjaga kestabilan suhu (Puspita dan Juliati, 2021). *Heater* akan memanaskan air dan *heater* akan berhenti setelah suhu air mencapai suhu yang diinginkan (Husni, dkk., 2017).

Waterbath pada laboratorium pendidikan merupakan alat yang sangat penting untuk keperluan praktikum dan penelitian, khususnya untuk menganalisis bahan pakan ternak pada laboratorium peternakan. *Waterbath* sedikit diproduksi di Indonesia, sehingga untuk pemenuhan keperluan *waterbath* di laboratorium Indonesia harus membeli ke luar negeri (Jerman, Amerika dan China) dengan harga yang relatif mahal yaitu Rp. 30.000.000 (Thermoscientific, 2014). Harga yang mahal ini mengakibatkan ketersediaan *waterbath* di beberapa laboratorium Indonesia sangat minim. Ketersediaan alat yang minim mengakibatkan penggunaan alat dipaksakan sehingga sering mengalami kerusakan pada bagian pemanas atau *heater*.

Protein merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak. Sumber perolehan protein dapat berasal

dari tanaman, terutama bagian daun dan biji. Daun dari beberapa jenis tanaman mengandung protein tinggi, salah satu diantaranya adalah daun singkong (*Manihot utilisima*) (Nurani, dkk., 2016). Akan tetapi daun singkong mengandung asam sianida yang bersifat racun bagi ternak. Oleh karena itu perlu dilakukan pemisahan protein dari nutrisi yang lainnya.

Prinsip pemisahan protein terdiri dari dua proses, yaitu ekstraksi dan koagulasi. Ekstraksi protein daun singkong bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya yaitu lama perendaman, jumlah pelarut dan suhu pelarutan. Proses pemisahan yang efektif dan efisien menjadi pilihan utama untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pemilihan instrumen dan metode yang tepat dapat memberikan kontribusi untuk mendapatkan hasil yang baik dan sesuai harapan.

Oleh karena itu, penulis tergugah untuk melakukan perancangan *waterbath* sederhana dengan biaya yang relatif murah dan mengaplikasikannya pada proses pemisahan protein asal daun singkong. Selain itu diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang hubungan antara suhu pelarutan dengan kandungan protein asal daun singkong dengan menggunakan metode pelarutan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2015 di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Penelitian ini terdiri dari perancangan *waterbath* sederhana dan aplikasinya. Percobaan dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang

diberikan yaitu suhu pelarutan protein daun singkong pada suhu 35°C, 45°C dan 55°C. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova pada taraf nyata 5%. Peubah yang diamati adalah kandungan protein kasar.

Bahan yang digunakan yaitu daun singkong yang diperoleh dari Kecamatan Bojongpicung Kabupaten Cianjur. Kandungan protein daun singkong awal 32,17% (Lab. Nutrisi Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, 2015). Koagulan sebagai zat penggumpal diperoleh dari pabrik pembuatan tahu daerah Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Penentuan kandungan protein kasar dilakukan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2005).

Komponen penyusun *waterbath* pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bak dan tatakan *waterbath*
Kontainer plastik merk Shinpo kapasitas 45 liter digunakan untuk meletakkan thermostat dan media air yang akan dipanaskan, sedangkan kawat kotak digunakan sebagai tatakan *waterbath* agar penyimpanan komponen *waterbath* yang lain aman disimpan di bawah kawat selain itu agar penyimpanan sampel dapat dilakukan lebih aman.



Gambar 1. Kontainer plastik



Gambar 2. Kawat

2. Sensor suhu

Prinsipnya adalah memanfaatkan umpan balik dari sensor suhu untuk menjaga kestabilan suhu. Setelah *thermostat* dihidupkan, *heater* akan memanaskan air sampai suhu air naik dan sesuai dengan suhu yang kita pilih, *heater* akan berhenti memanaskan air, hanya sesekali *heater* akan bekerja untuk menjaga kestabilan suhu (Gunawan, 2018).



Gambar 3. *Thermostat*

3. Jet pum aquarium

Jet pum ini digunakan untuk menghomogenkan suhu air yang ada didalam wadah *water bath*

dengan memanfaatkan sistem pompa yang ada pada alat ini.



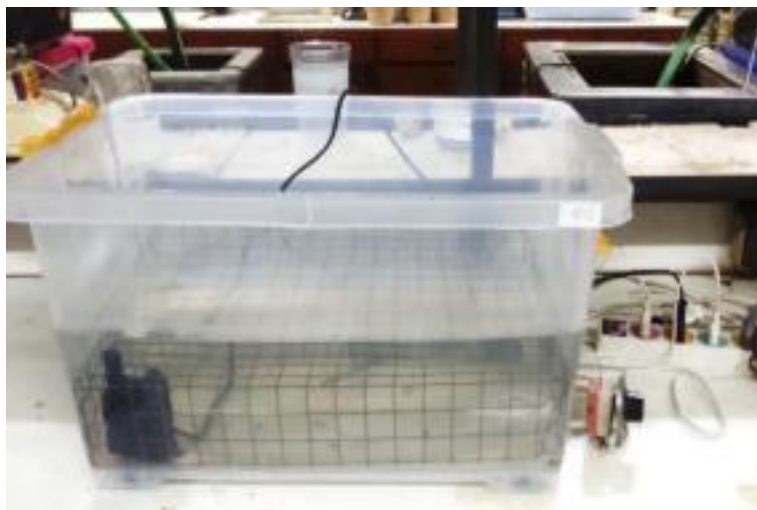
Gambar 4. Jet Pum

4. Thermometer batang

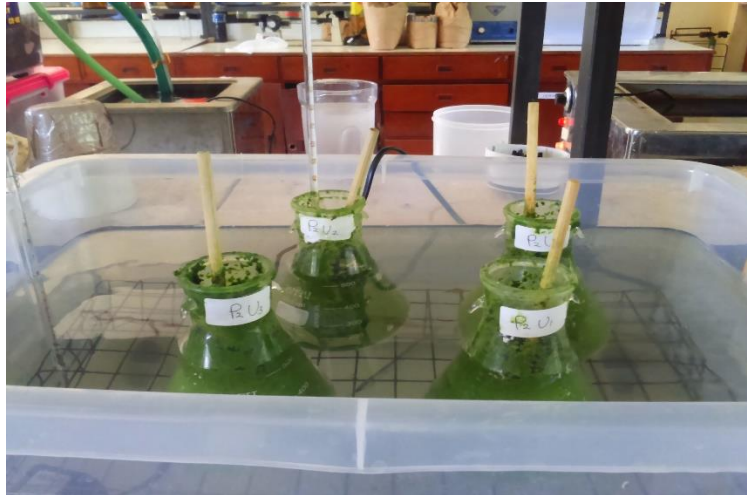
Thermometer batang digunakan untuk mengukur suhu air



Gambar 5. *Thermometer* batang



Gambar 6. *Water bath* yang telah dirancang



Gambar 7. *Waterbath* digunakan dalam Proses Ekstraksi Protein Asal Daun Singkong

Tabel 1. Rerata Kandungan Protein Kasar tiap Perlakuan

Ulangan	Perlakuan (%)		
	P1	P2	P3
1	56,94	55,37	50,15
2	55,78	54,67	51,31
3	55,53	55,93	51,95
4	57,11	57,20	53,65
Rata-rata	56,34±0,4 ^a	55,79±0,5 ^b	51,77±0,7 ^b

Keterangan:

P1 = Pelarutan protein daun singkong pada suhu 35°C

P2 = Pelarutan protein daun singkong pada suhu 45°C

P3 = Pelarutan protein daun singkong pada suhu 55°C

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein kasar produk ekstraksi daun singkong dengan metode pelarutan pada suhu antara 35°C sampai 55°C dapat dilihat pada Tabel 1. Kandungan protein kasar produksi ekstraksi daun singkong bervariasi dari 50,15% sampai 57,20%. Kandungan protein hasil ekstraksi mengalami peningkatan dari protein daun singkong asal, 32,17% (Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, 2015). Kenaikan ini terjadi perubahan yang luar biasa dan setara dengan pakan sumber protein lain, seperti tepung ikan. Tepung ikan lokal memiliki kandungan protein kasar sebesar 44,2 % sampai 58,87% (Mikdarullah, dkk., 2020). Pengolahan

dengan metode pelarutan mengakibatkan daun singkong dapat lebih banyak digunakan. Pemberian daun singkong setelah diolah dapat ditingkatkan pada berbagai jenis ternak bukan hanya ternak ruminansia saja tetapi bisa digunakan untuk ternak lain seperti unggas sebagai suplemen pakan kaya protein.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kandungan protein kasar asal daun singkong tertinggi diperoleh pada pelarutan protein dengan suhu 35°C dan mengalami penurunan sejalan dengan penambahan suhu pelarutan. Hal tersebut diduga terjadi karena suhu memiliki peranan penting dalam pelarutan protein. Menurut Rahmawati, dkk. (2013), kenaikan suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan gerakan

molekul pelarut semakin cepat dan acak. Sehingga tumbukan antara molekul sampel padatan dan pelarut akan lebih sering terjadi. Hal ini yang menyebabkan reaksi saat proses ekstraksi akan lebih sering terjadi. Selain itu, kenaikan suhu menyebabkan pori-pori padatan sampel mengembang dan memudahkan pelarut untuk berdifusi masuk ke dalam pori-pori padatan dan melarutkan protein. Akan tetapi sebagian besar protein mulai tidak mantap dan mulai terjadi denaturasi apabila dipanaskan pada suhu 50-80°C (Poedjiadi, 1994).

Menurunnya kandungan protein kasar asal daun singkong pada suhu pelarutan 40 °C dan 55 °C diduga karena suhu diatas 35 °C sebagian protein mulai tidak mantap dan mulai terjadi denaturasi. Hal ini terjadi disebabkan pemanasan yang dapat menaikkan gerakan molekul dan mengurangi viskositas pelarut dan proses pelarutan terjadi lebih cepat. Akan tetapi, jika suhu sudah mencapai titik optimum yaitu suhu mendekati kerusakan protein, maka kadar proteinnya akan menurun. Sesuai dengan pernyataan Poedjiadi (1994) bahwa laju denaturasi protein dapat mencapai 600 kali untuk setiap kenaikan 10°C.

Penelitian ini berbeda dengan Utami (2010), bahwa isolasi protein asal ampas kecap pada lama perendaman 60 menit dengan suhu pelarutan 60°C merupakan suhu optimal dan suhu diatas 60°C kadar protein yang dihasilkan semakin berkurang. Penelitian ini berbeda juga dengan penelitian Sudarsih dan Kurniaty (2009), bahwa suhu perendaman 60°C dengan pelarut air terhadap besaran persentase protein pada ampas tahu semakin sedikit dan persentase protein pada suhu diatas 60°C semakin banyak. Perbedaan penelitian Utami (2010) dan Sudarsih dan Kurniaty (2009) dengan percobaan

ini diduga bahwa jenis protein yang terdapat di dalam daun singkong merupakan protein jenis sederhana yang sangat sensitif terhadap suhu tinggi (lebih dari 35°C) bila dibandingkan dengan jenis protein yang berasal dari bahan pakan yang lain, sehingga semakin tinggi suhu maka tingkat kelarutan proteinnya menurun.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan:

1. Suhu pelarutan berpengaruh terhadap kandungan protein kasar. Kandungan protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan yang menggunakan suhu pelarutan 35°C.
2. *Waterbath* yang dirancang dapat digunakan baik dalam praktikum ataupun penelitian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Peternakan yang telah memberikan dana penelitian melalui kegiatan Hibah Penelitian Fakultas Peternakan Tahun 2015, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist.
- Fajar Nurani, Tidi Dhalika dan Atun Budiman. 2016. Mekanisme Produksi Protein Asal Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Sebagai Bahan Pakan dengan Menggunakan Metode Pelarutan pada Suhu yang Berbeda. *Students e-journals Upad*. 5(1):2016.

- Gunawan, WI. 2018. Rancang Bangun Waterbath dengan Sistim Pengontrol Suhu Dinamis untuk Media Kalibrasi Termometerbatang Sebagai Upaya Meningkatkan Daya Dukung Laboratorium Berbasis Iso/lec 17025. *Integrated Lab Journal*. 6(1). Hal. 43-46.
- Husni K, Wildian, Meqorry Yusfi. 2017. Rancang Bangun Shaking *Water Bath* Berbasis Mikrokontroler ATmega16. *Jurnal Fisika Unand*. 6(1). Hal. 9-16.
- Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak. 2015. Hasil Analisis Daun Singkong. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran, Sumedang.
- Mikdarullah, Aditya Nugraha, dan Khazaidan. 2020. Analisis Proksimat Tepung Ikan dari Beberapa Lokasi yang Berbeda. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 18 (2). Hal: 133-138.
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Puspita dan Juliati. 2021. Modifikasi Watherbath dan Soxhlet pada Analisis Kadar Lemak. *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*. Hal. 72-75
- Rahmawati, N., I. Hastiawan, dan Y. Deawati. 2013. *Ekstraksi Zat Besi dalam Daun Singkong dengan Pelarut Cuka Aren Menggunakan Armfield UOP4 Solid-Liquid Extraction Unit*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR-BATAN*, Bandung. 164-173.
- Sudarsih dan Y. Kurniaty. 2009. *Pengaruh Waktu dan Suhu Perendaman Kedelai pada Tingkat Kesempurnaan Ekstraksi Protein Kedelai dalam Proses Pembuatan Tahu*. Publikasi Penelitian. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang. [Online]. eprints.undip.ac.id/3294/
- Thermoscientific, 2014, Thermo Scientific Laboratory Products.
- Utami, L. I. 2011. *Isolasi Protein dari Ampas Kecap dengan Cara Ekstraksi Soda*. Publikasi Penelitian. Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN Veteran, Surabaya. 49-54 [Online]. eprints.upnjatim.ac.id/1352/1/Lucky_Indrati.pdf.