

POTENSI TEPUNG TULANG BISON (BISON BISON) SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKU PAKAN TERNAK

A. Ainun Fatimah¹, A. Sry Iryani²
Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Fajar
*[Email: andiainunfatimah@gmail.com](mailto:andiainunfatimah@gmail.com)

Abstrak

Tepung tulang dari hasil sampingan industri pengolahan daging bison (*Bison-bison*) menarik perhatian sebagai sumber mineral dan protein pakan ternak. Analisis kandungan gizi tepung tulang bison perlu dilakukan secara komprehensif untuk mengidentifikasi keunggulan spesifiknya sebagai bahan baku pakan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tepung tulang bison (*Bison-bison*) sebagai alternatif bahan baku pakan ternak. Penelitian ini meliputi preparasi sampel, analisa kalsium dengan metode permanganatometri, analisa posfor dengan instrument UV-Vis, serta kandungan gizi dengan metode proksimat untuk parameter kadar air, abu, lemak, protein. Bison adalah spesies ruminansia liar yang terkenal karena kemampuannya untuk beradaptasi dan bertahan hidup di lingkungan yang keras. Tepung tulang adalah bahan baku pakan yang dihasilkan dari limbah pengolahan hewan. Tepung tulang bison memiliki kandungan mineral yang signifikan, dengan konsentrasi kalsium (Ca) berkisar 24-28% dan fosfor (P) 12-14%, menciptakan rasio Ca:P sekitar 2:1 yang ideal untuk nutrisi hewan. Kandungan tepung tulang bison adalah protein, lemak, kalsium dan fosfor. Namun, kandungan utama dari tepung tulang bison dengan kadar tertinggi adalah protein sebesar 44,90%. Karakterisasi yang dilakukan pada tepung tulang bison yaitu analisis kadar air dan abu pada tepung tulang bison dengan hasil analisis kadar air 4,77% yang lebih rendah dibandingkan kadar air pada tepung tulang sapi. Sedangkan kadar abu 37,69% dan lebih besar jika dibandingkan dengan tepung tulang sapi. Berdasarkan standar mutu SNI setiap parameter pengujian memenuhi standar SNI. Penambahan tepung tulang bison yang kaya akan protein dan fosfor pada pakan ternak dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas hewan ternak.

Kata kunci : Potensi, Tepung Tulang, Bison Bison

Abstract

Bison bone meal, a byproduct of the bison meat processing industry, has attracted attention as a source of minerals and protein for animal feed. A comprehensive analysis of the nutritional content of bison bone meal is needed to identify its specific advantages as a raw material for animal feed. This study aims to determine the potential of bison bone meal (Bison-bison) as an alternative raw material for animal feed. This study includes sample preparation, calcium analysis using the permanganatometry method, phosphorus analysis using the UV-Vis instrument, and nutritional content using the proximate method for water, ash, fat, and protein content parameters. Bison is a wild ruminant species known for its ability to adapt and survive in harsh environments. Bone meal is a feed raw material produced from animal processing waste. Bison bone meal has a significant mineral content, with a calcium (Ca) concentration ranging from 24-28% and phosphorus (P) 12-14%, creating a Ca:P ratio of around 2:1 which is ideal for animal nutrition. The content of bison bone meal is protein, fat, calcium and phosphorus. However, the main content of bison bone meal with the highest content is protein at 44.90%. The characterization carried out on bison bone meal is the analysis of water and ash content in bison bone meal with the results of the analysis of water content of 4.77% which is lower than the water content in beef bone meal. While the ash content is 37.69% and is greater when compared to beef bone meal. Based on SNI quality standards, each test parameter meets SNI standards. The addition of bison bone meal which is rich in protein and phosphorus to animal feed can improve the quality and productivity of livestock.

Keywords : Potential, Bone Meal, Bison Bison

Pendahuluan

Perkembangan pesat industri peternakan di Indonesia sangat dipengaruhi oleh adanya dukungan dari industri penunjang utama lainnya, yaitu industri pakan ternak (Meutia dan Muhammad, 2014). Industri pakan ternak memainkan peran penting dalam mendukung pertanian global serta memenuhi kebutuhan pangan dari sektor peternakan dan pertanian (Luthfi dkk., 2024). Bahan pakan yang digunakan harus disukai, dicerna, bermanfaat bagi ternak, dan bebas dari zat beracun (Natsir dkk., 2017).

Permintaan akan sumber pakan berkualitas meningkat seiring pertumbuhan populasi dan konsumsi produk hewani, sementara biaya pakan menyumbang 60–80% dari total biaya produksi, sehingga kualitas pakan harus diperhatikan agar ternak tumbuh optimal (Agustono dkk., 2017). Salah satu alternatif bahan baku yang berpotensi adalah tepung tulang, yang berasal dari limbah pengolahan hewan dan mengandung protein serta mineral tinggi (Chang, dkk., 2015).

Tulang bison (*Bison-bison*) adalah spesies asli Amerika Utara dan diklasifikasikan dalam keluarga Bovidae, yang digambarkan sebagai ungulate berjari genap, punuk bahu yang menonjol, tanduk pendek melengkung, serta memiliki 14 tulang rusuk dan 15 ruas tulang belakang (Animal Diversity Web, 2019). Bison dikenal mampu beradaptasi di lingkungan ekstrem dan mengonsumsi rumput sebagai pakan utama, sehingga memberikan profil nutrisi tulang yang unik dibandingkan hewan ternak intensif (Rutley dan Hudson., 2021). Oleh karena itu, analisis kandungan gizi tepung tulang bison menjadi penting untuk menilai keunggulannya sebagai bahan pakan ternak.

Penelitian mengenai pengelolaan pakan ternak dari tulang hewan lain, seperti pemanfaatan limbah tulang ikan cakalang oleh Tukan, dkk. (2025), sudah dilakukan. Namun, karakterisasi tepung tulang bison masih sangat terbatas, meskipun populasi bison budidaya komersial telah meningkat dalam beberapa dekade terakhir. Maka dari itu, perlu dilakukan karakterisasi untuk mengetahui potensi penggunaannya dalam industri pakan ternak secara optimal karena tulang bison mengandung mineral yang cukup banyak dibandingkan tulang sapi maupun tulang ayam. Hal ini yang membuat peneliti tertarik untuk mencampurkan tepung tulang bison kedalam pakan ternak.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan kimia utama yang terdapat dalam tepung tulang bison (*Bison-bison*) dan membandingkannya dengan standar dan referensi dari tepung tulang hewan lain seperti sapi atau ayam. Parameter yang diuji meliputi kadar air, abu, lemak, protein, kalsium, dan fosfor. Analisis dilakukan menggunakan metode proksimat untuk kadar air, abu, lemak, dan protein, metode permanganatometri untuk kalsium, serta metode UV-Vis untuk fosfor.

Metode

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah Neraca Analitik, Moisture Dish (pyrex), Oven, Deksikator (pyrex), Pinset, Spatula, Hotplate, Tanur, Gegep, Lemari Asam, Waterbath, Soxhlet (pyrex), Tabung Kjeidahl (pyrex), Block digest, Vapodest, Erlenmeyer (pyrex), Buret (pyrex), Statif, Pipet Skala (pyrex), Pipet Volume (pyrex), Labu Ukur (pyrex), Bulb, Kuvet, UV-Vis. Adapun Bahan utama yang digunakan adalah Tepung Tulang Bison, serta berapa bahan dari merck yaitu Petroleum Ether, Sodium Sulfat, HCl 0.1N, Indikator BCG, Indikator MM, Indikator MO, Ethanol, NH₄OH 1:1, HCl 1:3, HNO₃ 1:1, Ammonium Oksalat 4.2%, NH₄OH 1:50, Kertas Saring, Boric Acid 4%, NaOH 40%, Aquadest, Molibdat Vanadat Analisis Kandungan Gizi. Dengan Metode Proksimat Untuk Parameter Kadar Air, Abu, Lemak, Protein. Untuk Parameter Kalsium Menggunakan Metode Permanganatometri Dan Analisa Posfor Dengan Alat Instrumen UV-Vis.

Prosedur Penelitian

Analisa Kadar Air

Analisis kadar air dalam sampel dilakukan menggunakan metode proksimat. Adapun prosedurnya yaitu botol timbang yang telah dibersihkan dan dikeringkan ditimbang, lalu botol-botol timbang kosong dicatat sebagai m1. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak ± 2 gram (m) dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 130°C selama 45 menit. Setelah pengeringan selesai, sampel didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan dilakukan penimbangan akhir untuk mendapatkan massa pascapemanasan (m2).

Analisa Kadar Abu

Analisis kadar abu menggunakan metode gravimetrik dengan prosedur yaitu cawan porselin yang telah dibersihkan dan dikeringkan ditimbang, lalu bobot cawan kosong dicatat sebagai m1. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak ± 2 gram (m) dan diarakkan di atas hotplate hingga terarang sempurna. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 570°C selama 4 jam. Sampel kemudian dikeluarkan dari tanur, didiamkan di udara bebas selama 10 menit, dan segera dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit untuk didinginkan, dan dilakukan penimbangan akhir pada cawan porselin dan abu (m2).

Analisa Kalsium (Ca)

Analisis kalsium menggunakan metode permanganatometri dengan prosedur yaitu sampel dari hasil kadar abu dilarutkan menggunakan HNO_3 1:1, kemudian dipanaskan di atas hotplate hingga agak mendidih selanjutnya didinginkan. Sampel yang telah dingin dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, diencerkan hingga garis miniskus, dan homogenkan. Dari labu ukur tersebut, 10 mL dipipet ke dalam erlenmeyer, diikuti penambahan 1 tetes indikator Metil Merah 0,5%. Larutan kemudian ditambahkan NH_4OH 1:1 sampai berwarna kuning dan HCl 1:3 sampai berwarna pink. Larutan ini diencerkan dengan aquadest hingga mencapai volume 150 mL. $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 4,2% sebanyak 10 mL ditambahkan hingga muncul endapan, kemudian dipanaskan di atas hotplate sampai setengah mendidih dan didiamkan selama 1 malam. Endapan disaring dan dibilas menggunakan NH_4OH 1:50 sebanyak 5 kali dan aquadest sebanyak 3 kali. Kertas saring yang berisi filtrat dimasukkan kedalam erlenmeyer, ditambahkan H_2SO_4 1:25 sebanyak 130 mL dipanaskan dan diakhiri dengan titrasi menggunakan KMnO_4 0,05 N.

Analisa Kadar Protein

Kadar protein ditentukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Adapun prosedurnya yaitu sampel pakan ditimbang sebanyak $\pm 0,4$ gram dan dimasukkan ke dalam tabung kjeldahl, diikuti dengan penambahan 6,4 gram katalis ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CuSO}_4$ 15:1) dan 13 mL H_2SO_4 pekat. Campuran ini kemudian didestruksi menggunakan alat destruksi selama 2 jam pada suhu 420°C , lalu sampel diangkat dan didinginkan selama 20 menit, dan ditambahkan 20 mL aquadest secara perlahan. Langkah selanjutnya

adalah destilasi selama 7 menit setelah penambahan NaOH 40% selama 7 deitik, hasilnya ditampung dalam larutan mix indikator H_3BO_3 4% 25 mL, setelah itu dititrasi menggunakan HCl 0,1 N hingga terjadi perubahan warna.

Analisa Kadar Lemak

Penetapan kadar lemak menggunakan soxhlet dengan prosedur yaitu sampel ditimbang sebanyak \pm 2-3 gram (m) kemudian dimasukkan ke dalam bungkus kertas saring dan dibungkus rapat. Bungkus sampel ini dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu dipanaskan pada suhu $130^\circ C$ selama 40 menit. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (W1). Selanjutnya, bungkus sampel dimasukkan ke dalam labu lemak, ditambahkan petroleum ether \pm 200 mL, dan diekstraksi pada suhu 60-63 selama 5 jam. Setelah ekstraksi selesai, bungkus sampel dimasukkan kembali ke dalam cawan petri, dipanaskan pada suhu $130^\circ C$ selama 45 menit, didinginkan dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang (W2)

Analisa Fosfor

Analisis fosfor dengan menggunakan alat instrument UV-Vis. Adapun prosedurnya yaitu larutan sampel X (larutan baku dari penguji kadar kalsium) dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Selanjutnya, 10 mL larutan *molibdate-vanadate*/larutan *phosphor indicator* (campuran dari ammonium molibdat dengan NH_4VO_3) ditambahkan. Larutan kemudian ditambahkan aquadest hingga tanda batas, lalu dihomogenkan, dan didiamkan selama 20-30 menit. Prosedur analisis diakhiri dengan pengukuran absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 420 nm, dan nilai absorbansi yang terbaca dimasukkan ke dalam tabel.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Dengan Metode Proksimat

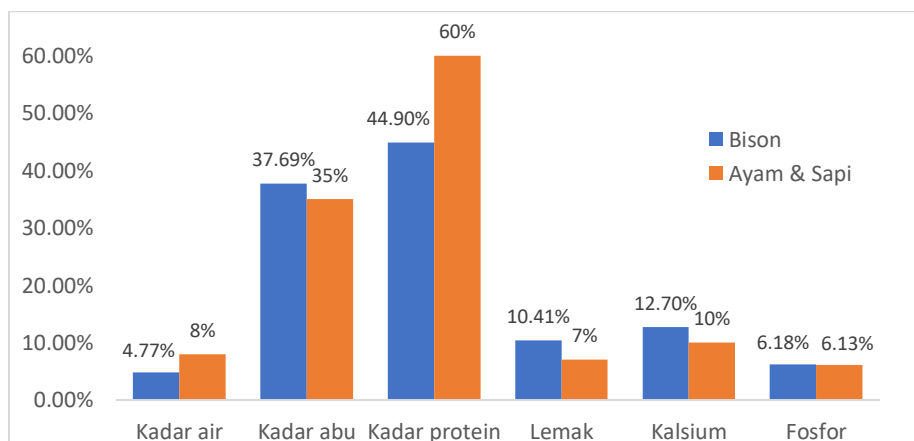
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil analisis menggunakan metode proksimat sebagai pengukur parameter kadar air, abu, lemak dan protein. Selain itu juga menggunakan metode permanganometri untuk analisa kalsium pada tepung bison. Penelitian ini diawali dengan preparasi terhadap sampel. Sampel yang telah melalui

tahap preparasi kering selanjutnya disaring menggunakan ayakan 40 mesh. Penyaringan dilakukan untuk memastikan bahwa ukuran sampel yang digunakan dalam kondisi seragam. Preparasi sampel awal dilakukan bertujuan agar proses preparasi analisis sampel dapat dilakukan sesuai kondisi yang telah ditetapkan dengan meminimalisis perbedaan yang dapat mempengaruhi hasil analisis.

Analisis proksimat ialah suatu metode analisis kimia yang digunakan pada penelitian ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan pakan atau pangan (Andyarini & Hidayati, 2017). Metode proksimat dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia pada suatu bahan yang meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Manfaat dari analisis proksimat dalam membandingkan kualitas komoditi sejenis apakah potensial sebagai bahan makanan sumber kalori, sumber protein, sumber mineral dan sumber kolagen. Hasil analisa menggunakan metode proksimat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Hasil Persentase Bison dengan SNI

Kriteria Uji	Bison (%)	Persyaratan SNI (7994:2024)	Keterangan
Kadar air	4,77%	Maks 8%	Memenuhi
Kadar abu	37,69%	Maks 38%	Memenuhi
Kadar Protein	44,90%	Maks 60%	Memenuhi
Lemak	10,41%	Min 7%	Memenuhi
Kalsium	12,70%	10-20%	Memenuhi
Fosfor	6,18%	4-10 %	Memenuhi



Gambar 1. Grafik Hasil Analisa

Kadar Air

Analisa kadar air dalam sampel dilakukan menggunakan metode proksimat. Sampel yang digunakan adalah pakan PT. New Hope Indonesia. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan kedalam cawan petri yang telah diketahui bobotnya, sampel dimasukkan kedalam oven untuk dikeringkan pada suhu 130°C selama 45 menit. Sampel yang telah dikeringkan selanjutnya didinginkan dalam desikator yang bertujuan untuk mencegah bahan menarik uap air di udara yang dapat mempengaruhi hasil penimbangan sampel yang telah dikeringkan, kehilangan bobot pada sampel setelah pengeringan dihitung sebagai bobot air.

Berdasarkan hasil analisa yang terdapat pada Tabel 1. kadar air pada sampel yaitu sebesar 4,77%. Kadar air pada tepung tulang bison lebih rendah dibandingkan dengan tepung tulang ayam dan sapi, hal ini dikarenakan proses pengeringan intensif pada tepung tulang bison dan proporsi tulang dominan, sedangkan pada ayam dan sapid aging dan jaringan ikat rata-rata mengandung 60-75% air (USDA FSIS, 2025). Semakin tinggi kadar air pada tepung tulang akan menurunkan daya awet. Berdasarkan data SNI 01-3158-1992 menetapkan kadar air pada tepung tulang maksimal 8%, sehingga sampel tepung tulang bison yang dianalisa memenuhi syarat SNI.

Kadar Abu

Zat organik sisa hasil pembakaran dinamakan abu, pada penelitian ini analisa dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 2gram kedalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya. Sampel selanjutnya dipijarkan dalam tanus pada suhu 570°C selama 4 jam. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit, hasil pemijaran ditimbang sebagai bobot kadar abu pada sampel. Tepung tulang bison yang kaya akan mineral dicampurkan dalam pakan ternak dapat membantuk menunjang kesehatan hewan ternak. Nilai kandungan unsur mineral yang terdapat pada tulang bison yaitu kalsium (Ca), fosfor (P), seng (Zn), magnesium (Mg), serta mangan (Mn) (Adeyeye & Ogundahunsi, 2019)

Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 1 terdapat sisa pembakaran garam mineral sampel sebagai bobot kadar abu yaitu sebesar 37,69%. Bobot kadar abu tepung tulang bison lebih tinggi dibandingkan tulang ayam sebanyak 36,73% dan tepung tulang sapi 35,66%, hal ini disebabkan oleh perbedaan komposisi mineral tubuh yang bervariasi, seperti kadar kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang relatif rendah dibandingkan dengan tulang bison, serta perbedaan genetik dan metabolik, dan metode pengolahan (Amar dkk., 2023). Menurut standar mutu SNI kadar abu maksimal untuk tepung tulang adalah 38%, jadi sampel tepung tulang bison memenuhi standar mutu SNI.

Kadar Protein

Kadar protein ditentukan dengan menggunakan metode Kjeldahl, karena pada umumnya metode ini digunakan untuk analisis protein pada makanan. Metode ini merupakan metode untuk menentukan kadar protein kasar karena terikat senyawa N bukan protein seperti urea, asam nukleat, purin, pirimidin dan sebagainya. Prinsip kerja metode Kjeldahl adalah mengubah senyawa organik menjadi anorganik dilakukan penghalusan sampel terlebih dahulu untuk masing-masing sampel dengan menggunakan grinding, tujuan menghaluskan sampel agar sampel homogen dan mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga lebih cepat bereaksi dengan larutan uji.

Pengerjaan diawali dengan mendestruksi sampel, labu yang digunakan untuk mendestruksi harus memiliki leher yang panjang sehingga mencegah terjadinya kehilangan bahan dan letupan yang kuat karena pada saat mendestruksi sampel menggunakan asam kuat. Sampel didestruksi menggunakan asam sulfat pekat dengan tujuan agar senyawa organik seperti C, H, O dalam sampel dapat teroksidasi menjadi CO₂, H₂O, O₂ tanpa diikuti oksidasi nitrogen menjadi N₂. Unsur nitrogen tersebut terikat dengan asam sulfat sebagai amonium sulfat ((NH₄)₂SO₄). Pada proses ini ditambahkan katalisator yaitu campuran Na₂SO₄ dengan CuSO₄ dengan perbandingan 15:1 bertujuan mempercepat proses destruksi tanpa mengalami reaksi dengan sampel. Hasil destruksi ditandai dengan larutan sampel berwarna biru yang jernih.

Pada tahap destilasi digunakan alat Distillation Unit HYP-314. Hasil destruksi diencerkan dengan aquadest, pengenceran ini perlu dilakukan untuk mengurangi kehebatan reaksi yang nanti akan terjadi apabila larutan ditambahkan senyawa alkali. Larutan dijadikan basa dengan menambahkan NaOH 40% selama 7 detik, tujuan dari penambahan natrium hidroksida untuk memecah senyawa amonium sulfat menjadi ammonia (NH_3). Kemudian destilasi berjalan selama 7 menit lalu ammonia ditangkap oleh asam klorida yang berada didalam erlemeyer penampung (H_3BO_3 + Indikator BCG:MM). Agar kontak antara asam klorida dengan ammonia lebih baik maka ujung selang destilasi tercelup sedalam mungkin dalam erlemeyer penampung. Destilasi berakhir dengan menghasilkan warna hijau pada Erlenmeyer penampung. Dilakukan titrasi menggunakan HCl 0,1 N tujuannya untuk mengasamkan sisa basa NaOH ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari hijau menjadi tidak berwarna.

Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 1 diperoleh kadar protein tepung tulang bison yaitu 44,90%. Kadar protein tepung tulang bison lebih rendah dibandingkan kadar protein tepung tulang lainnya seperti sapi yang berkisar 45-55% (Lovell, 1989). Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu komposisi tulang yang berbeda antara spesies bison dan sapi. Tulang bison umumnya memiliki mineral seperti kalsium dan fosfor yang lebih tinggi sehingga kadar protein pada tulang bison lebih rendah. Sedangkan, tulang sapi memiliki kadar mineral yang rendah sehingga memiliki kadar protein yang tinggi. Kandungan protein yang relatif tinggi menjadi alasan mengapa kebanyakan tulang sapi digunakan sebagai tepung. Namun, berdasarkan data standar mutu SNI 7994:2024 maksimal kadar protein tepung tulang maksimal 60%, sehingga sampel tepung tulang bison tergolong memenuhi standar SNI dan layak untuk dicampurkan dalam pakan ternak.

Kadar Lemak

Penetapan kadar lemak menggunakan soxhlet, diawali dengan menimbang sampel sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan kedalam kertas saring dan dilipat. Sampel dimasukkan kedalam oven untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam sampel pada suhu 130°C selama 45 menit. Sampel yang telah bebas air dimasukkan petroleum eter melalui soxlet. Petroleum eter digunakan karena memiliki titik

didih yang lebih rendah dari pada lemak. Sehingga ketika petroleum eter melewati soxhlet, akan membawa serta lemak. Ketika berada di labu lemak, petroleum eter akan lebih cepat menguap dan meninggalkan lemak di labu lemak. Setelah ekstraksi, pelarut diuapkan kembali agar terpisah dari lemak. Setelah terpisah dari pelarut, kertas saring yang berisi lemak di panaskan dalam oven selama 45 menit pada suhu 130°C.

Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 1 diperoleh kadar lemak pada tepung tulang bison yaitu 10,42%. Apabila dibandingkan dengan kadar lemak tepung tulang ayam dan sapi pada penelitian sebelumnya, tepung tulang bison memiliki kadar lemak yang tinggi, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan genetik atau cara bison dipelihara, termasuk ruang gerak dan tingkat stress sehingga dapat memengaruhi komposisi pada bison tersebut. Kaidair lemaik tepung tulaing saipi berkisar 4,27-6,64% (Halid, 2019). Berdasarkan standar mutu SNI 7994:2024 kadar lemak tepung tulang minimal 7%, sehingga sampel tepung tulang bison memenuhi standar SNI.

Analisis Kalsium Dengan Metode Permanganometri

Metode permanganometri merupakan salah satu teknik titrasi oksidimetri yang memanfaatkan kalium permanganat (KMnO_4) sebagai titran untuk menentukan kadar kalsium dalam sampel. Prinsip dasar metode ini adalah oksidasi ion oksalat oleh ion permanganat dalam suasana asam, di mana kalsium dalam sampel diendapkan terlebih dahulu sebagai kalsium oksalat. Endapan ini kemudian dilarutkan kembali dan dititrasi dengan larutan KMnO_4 hingga mencapai titik akhir yang ditandai dengan perubahan warna larutan (Putra dan Djarot, 2016).

Kalsium merupakan mineral esensial yang dibutuhkan oleh hewan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi. Fungsi dari kalsium yaitu mengatur aktivitas sel yang utama, fungsi syaraf dan otot, kerja hormon, pembekuan darah. Adapun untuk mengetahui kandungan kalsium pada pakan dilakukan analisis dengan metode permanganometri. Untuk analisis kalsium dilakukan secara titrasi permanganometri di mana penitar yang digunakan adalah kalium permanganat (KMnO_4) 0,05 N. Analisis ini terlebih dahulu dilakukan pengabuan sampel di dalam tanur dengan suhu 570°C selama 4 jam dan selanjutnya abu yang diperoleh ditambahkan larutan HNO_3 1:1 untuk

melarutkan abu dan juga memberikan suasana asam lalu dipanaskan agar mempercepat pelarutan mineral mineral yang terkandung dalam abu.

Pemanasan dilakukan hingga mendekati mendidih lalu dilarutkan kedalam labu uku 100 mL dan dipipet sebanyak 10 mL dengan penambahan 1 tetes indikator metil merah fungsinya untuk mengetahui perubahan warna dalam larutan berdasarkan suasana asam atau basa dan juga sebagai penentu titik akhir saat dilakukan titrasi. Kemudian penambahan NH_4OH 1:1 fungsinya untuk membasakan larutan yang menghasilkan warna dari merah menjadi kuning lalu dilanjutkan penambahan HCl 1:3 yang berfungsi untuk membuat larutan dalam keadaan suasana asam kemudian ditambahkan aquadest hingga volume Erlenmeyer sebanyak 150 mL. Dilakukan pengendapan menggunakan $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 4,2% kemudian diperbesar partikel endapannya dengan cara dilakukan pemanasan diatas hotplate. Didiamkan semalaman agar kandungan kalsium dalam larutan bereaksi dengan baik lalu disaring dan diambil endapannya saja, dilarutkan dengan H_2SO_4 1:25 sebanyak 130 mL lalu dihangatkan dan dititrasi hingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna hingga berwarna merah muda.

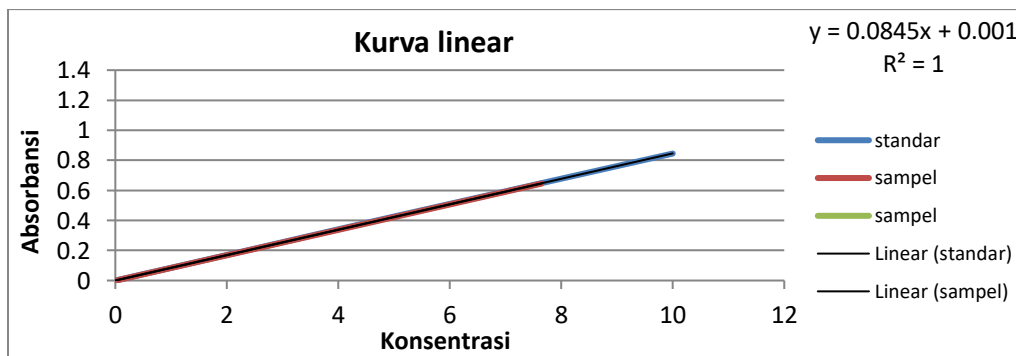
Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, didapatkan hasil kadar Kalsium (Ca) pada Tabel 1 yaitu sebesar 12,70%. Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa kadar kalsium daging sapi adalah 10% (Raidiva, 2017). Sehingga dapat diketahui bahwa kadar kalsium tepung tulaing bison lebih tinggi dibandingkan tepung tulang ayam dan sapi, hal ini dapat disebabkan oleh jenis pakan yang diberikan sehingga dapat memengaruhi kadar kalsium pada bison serta struktur tulang dan jaringan yang dapat memengaruhi distribusi mineralnya. Menurut standar mutu SNI 7994:2024 kadar kalsium tepung tulang yaitu sebesar 10-20%, jadi kadar yang didapatkan telah memenuhi standar SNI.

Analisa Posfor Dengan Alat Instrumen UV-Vis

Penetapan ini didasarkan pada prinsip dimana fosfor diabukan pada suhu 570°C dan direduksi dalam suasan asam. Pada saat penambahan molibdat vanadat larutan berubah menjadi kuning yang menandakan adanya fosfor di dalam sampel, yang dapat diukur pada spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 420 nm. Preparasi larutan

standar dilakukan dengan memipet 10 ml molibdat vanadat kedalam labu ukur 50 ml. Lalu untuk standar 1 dipipet KH_2PO_4 sebanyak 5 ml, sedangkan standar 2 sebanyak 10 ml.

Pemijaran dilakukan untuk memperoleh oksida mineral yang terdapat dalam abu hasil pemijaran dan salah satu mineral yang terkandung dalam abu tersebut yaitu fosfor. Lalu abu yang diperoleh ditambahkan dengan asam nitrat 1:1 sebanyak 10 mL untuk melarutkan mineral mineral yang terkandung dalam sampel karena oksida mineral dapat larut dalam suasana asam dan dipanaskan agar mempercepat pelarutan mineral dan dilakukan pengenceran hingga 100 ml. Untuk memperoleh atau mengisolasi mineral fosfor dalam sampel maka dilakukan pengendapan dengan menggunakan larutan molibdat vanadat yang akan menghasilkan larutan berwarna kuning kristalin. Dipipet sampel sebanyak 1 ml kedalam labu ukur 50 ml yang berisi larutan molibdat vanadat. Dihimpitkan dan dihomogenkan, lalu didiamkan selama 20-30 menit agar fosfor bereaksi secara sempurna menjadi P_2O_5 dan apabila tidak didiamkan selama 20-30 menit maka akan mempengaruhi nilai absorbansi yang dihasilkan, kemudian dibaca sampel menggunakan spektrovotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 420 nm.



Gambar 2. Grafik analisa fosfor

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, didapatkan hasil kadar fosfor yaitu sebesar 6,18% dibandingkan dengan ayam dan sapi sebesar 10%. Perbedaan tersebut disebabkan karena perbedaan struktur tulang, metabolisme serta proses pengolahan yang terjadi. Menurut standar SNI 7994:2014 kadar fosfor tepung tulang yaitu 4-10% sedangkan hasil yang didapatkan sebesar 6,18%, maka kadar yang didapatkan tersebut telah memenuhi standar SNI.

Menurut Akhmadi dkk (2019), kandungan kimia utama pada tepung tulang yaitu kalsium, fosfor, protein, karbohidrat, dan lemak. Berdasarkan hasil yang didapatkan, kandungan utama pada tepung tulang bison yakni fosfor 6,18%, protein 44,90%, kalsium 12,70%, dan lemak sebesar 10,41%. Adapun kandungan utama dari tepung tulang bison dengan kadar tertinggi ialah protein sebesar 44,90%. Hal ini disebabkan oleh kolagen yang ditemukan dalam jaringan ikat dan tulangnya, serta proses pengolahan yang membantu melepaskan kolagen tersebut. Proses pemanasan atau demineralisasi tulang mengubah struktur kolagen menjadi gelatin yang meningkatkan kadar protein pada produk akhir (Cao dkk., 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, kandungan utamma tepung tulang bison adalah protein, lemak, kalsium, dan fosfor. Kandungan tertinggi yang ditemukan adalah protein sebesar 44,90%. Sementara itu, hasil karakterisasi menunjukkan bahwa kadar air tepung tulang bison adalah 4,77%, yang nilainya lebih rendah dibandingkan dengan tepung tulang sapi. Disisi lain, kadar abu tercatat 37,69% yang justru lebih besar daripada kadar abu tepung tulang sapi. Secara keseluruhan, hasil pengujian untuk setiap parameter telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI.

Daftar Referensi

- Adeyeye, E. I., & Ogundahunsi, O. A. (2019). Nutritional evaluation of bone meal from different animal sources: A review. *Journal of Animal Science and Technology.*, (61)1.
- Agustono, B., Lamid, M., Ma'ruf, A., Thohawi, M., & Purnama, E. (2017). IDENTIFIKASI LIMBAH PERTANIAN DAN PERKEBUNAN SEBAGAI BAHAN PAKAN INKONVENSIONAL DI BANYUWANGI Identification. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 12–22.
- Akhmadi, M. F., Imra, & Maulianawati, D. (2019). Calcium and Phosfor Fortification of Crackers by Using Milkfish Bone (Chanos chanos). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 49–54. <https://doi.org/10.20473/jipk.v11i1.11911>
- Amar., Abu, L., Shinta, S., & A. (2023). Pemanfaatan Tepung Tulang Ayam Sebagai Komponen Alternatif Pengganti Pepton Dalam Media NutrienAgar (NA) untuk

Pertumbuhan Baktero. *Jurnal Repository ITI*.

- Andyarini, E. N., & Hidayati, I. (2017). Analisis Proksimat pada Tepung Biji Nangka (*artocarpus heterophyllus lamk.*). *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(1), 32–37.
- Cao, Changwei., Hailang Wang., Jinyan Zhang., Huan Kan., Yun Liu., Lei Guo., Huiquan Tong., Yinglong Wu., and C. G. (2023). Effects of Extraction Methods on the Characteristics, Physicochemical Properties and Sensory Quality of Collagen from Spent-Hens Bone. *Journal Foods*, 12, 202.
- Chang, M., Xiao, J., Liu, R., Lu, L., Jin, Q., Wang, X. (2015). *Effect of Defatting on Quality Of Meat And Bone Meal*. 15, 293–302.
- Halid. S. A. (2019). Karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis kaledo daging sapi di kota palu. *Journal Agroland*, 26(1).
- Lovell, T. (1989). *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold.
- Luthfi, N., Ardiansyah, A., Anjani, F. M., Safitri, A., & Badriah, C. (2024). *Buku Ajar Teknologi dan Industri Pakan Ternak*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Meutia Septiani dan Muhammad Findi Alexandi. (2014). STRUKTUR PERILAKU KINERJA DALAM PERSAINGAN INDUSTRI PAKAN TERNAK DI INDONESIA PERIODE TAHUN 1986-2010 Meutia Septiani *)¹ dan Muhammad Findi Alexandi **). *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 11(2), 77–88.
- Natsir, M. H., Widodo, E., & Sjojfan, O. (2017). *Industri Pakan Ternak*. Universitas Brawijaya Press.
- Putra, F. A. & R. D. S. (2016). Perbandingan Metode Analisis Permanganometri dan Serimetri dalam Penentuan Kadar Besi(II). *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 5(1).
- Raidiva, R. (2017). Pemanfaatan Vermikompos dan Biochar Tulang Sapi Terhadap Ketersediaan Hara Ultisol dan Produksi Kedelai (*Glycine max*). In *Skripsi*. Universitas Andalas Padang.
- Rutley, B. D., and R. J. H. (2021). Activity budgets and foraging behavior of bison on seeded pastures. *Journal of Range Management*, 54, 218–225.
- Tukan, M. P., Batafor, Y. M. J., & Larantukan, K. B. (2025). 3) 123. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 8(September), 796–808.

