

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini dengan menggunakan bekatul dengan berat 200 g, dicampur dengan hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi 100 mL, 200 mL dan 300 mL. Dengan lama penyimpanan 12 hari, dengan pengamatan hari ke-0, hari ke-4, hari ke-8 dan hari ke-12. Selanjutnya produk hidrolisat protein kepala udang vaname campuran bekatul diuji dengan analisa proksimat (kadar air, kadar,protein,kadar abu, kadar lemak, dan kadar karbohidrat), rendemen dan uji pH.

4.1.1 Analisa Proksimat Bekatul

Untuk mengetahui komposisi kimia bekatul yang akan digunakan untuk penelitian yaitu dilakukan pengujian bekatul dengan uji proksimat yang diujikan di Fakultas Peternakan (bagian nutrisi dan makanan ternak), Universitas Brawijaya, Malang. Komposisi bekatul dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Proksimat Tepung Bekatul

Parameter	Tepung Bekatul	
	Hasil Uji	Juliano dan Bachtel (1985)
Kadar Protein	12,24%	11,3-14,9%
Kadar Lemak	10,64%	15,0-19,7%
Kadar Air	11,44%	2,49%
Kadar Abu	9,82%	6,6-9,9%
Kadar Karbohidrat	55,86%	34,2-59,2%
Serat Kasar	11,76%	7,0-11,4%

Sumber :

- Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Juliano dan Bachtel (1985).

Tabel 5. Menunjukkan bahwa komposisi kimia bekatul yang didapatkan yaitu kadar air sebesar 11,44%, abu sebesar 9,82%, protein kasar sebesar 12,24%, lemak

kasar sebesar 12,01% dan karbohidrat sebesar 55,86%. Jika dibandingkan komposisi kimia menurut Juliano dan Bachtel (1985), untuk kadar protein 12,24% masih masuk dalam range antara 11,3-14,9%, selanjutnya untuk kadar lemak 10,64% lebih kecil dari range antara 15,0-19,7%. aktivitas enzim lipase yang menyebabkan terbentuknya aroma tengik (Budijanto, et al., 2010). Hal ini apabila tidak mampu ditangani dengan baik akan menurunkan penerimaan konsumen terhadap bekatul. Selanjutnya untuk kadar air 11,44% lebih besar dari range 2,49%. Menurut Piliang dan Djojosoebagio (1996) dan Lisdiana (1997), serat memiliki kemampuan untuk mengikat air (secara cepat dalam jumlah yang banyak). Selanjutnya untuk kadar abu 9,82% lebih besar dari range 6,6-9,9%. Kadar abu total yang dilakukan Marsono (1994) relatif lebih tinggi dimungkinkan terindikasi banyak bagian kulit luar (sekam) yang ikut tergiling. Selanjutnya untuk kadar karbohidrat 55,86% masih masuk dalam range 34,2-59,2%. Selanjutnya untuk kadar serat 11,76% lebih tinggi dari range 7,0-11,4%. Menurut Piliang dan Djojosoebagio (1996) dan Lisdiana (1997), serat memiliki kemampuan untuk mengikat air (secara cepat dalam jumlah yang banyak). Oleh karena itu, semakin banyak penambahan edamame dan bekatul beras merah, semakin tinggi kadar serat kasar (serat), semakin banyak air yang terikat, dan semakin tinggi kadar air yang terukur.

4.1.2 Analisa Proksimat Hidrolisat Protein Kepala Udang Vaname

Hidrolisat protein kepala udang vanamei yaitu produk cair yang digunakan untuk pembuatan pasta bekatul. Hidrolisat kepala udang vaname dibekukan selama 6 bulan yang digunakan untuk penelitian diujikan analisa proksimat di Fakultas Pertanian-Peternakan, Program Studi dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah, Malang. Berikut komposisi kimia hidrolisat protein kepala udang vaname dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Proksimat Hidrolisat Kepala Udang Vaname

Parameter	Hidrolisat		Kepala Udang
	Hasil Uji	Fathony (2014)	
Kadar Protein	28,08%	65,06%	13,94%
Kadar Lemak	0,14%	16,06%	4,72%
Kadar Air	60,73%	2,59%	66,89%
Kadar Abu	8,92%	12,94%	14,35%
Kadar Karbohidrat	2,88%	3,37%	0,10%

Sumber :

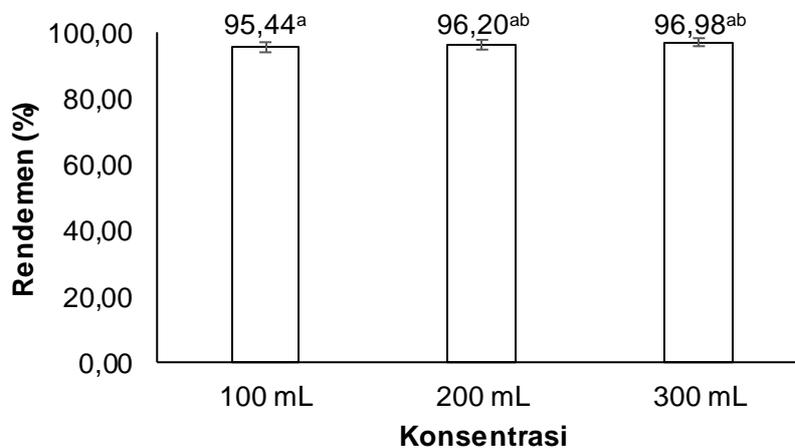
- Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Fathony (2014)

Tabel 6. Menunjukkan bahwa hasil analisa proksimat yang dilakukan di Fakultas Pertanian-Peternakan, Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah, Malang dengan rata-rata kadar lemak sebesar 0,14%, kadar protein sebesar 28,08%, kadar air sebesar 60,73%, kadar abu sebesar 8,92% dan kadar karbohidrat sebesar 2,88%. Jika dibandingkan dengan komposisi kimia hidrolisat protein kepala udang menurut fathony (2014), kandungan gizi hidrolisat protein kepala udang yaitu protein 65,06%, kadar air 16,06%, lemak 2,59%, kadar abu 12,94% dan karbohidrat 3,37%. Jadi bisa dilihat bahwa terjadi penurunan yaitu kadar lemak sebesar 2,412%, kadar protein sebesar 36%, karbohidrat sebesar 1,369%, dan kadar abu sebesar 4,044%, yang mengalami kenaikan yaitu kadar air sebesar 43,834%. Disini dapat dilihat kalau terjadi penurunan komposisi kimia hidrolisat protein kepala udang vaname yang dibekukan. Menurut Kamal (2008), Faktor penting yang berkaitan dengan proses pembekuan bahan pangan beku adalah suhu media dan laju pembekuan. Laju pembekuan akan menentukan mutu produk beku dan waktu pembekuan. Dengan memperkecil perbedaan antara suhu media pembeku dengan suhu produk akan memperlambat laju pembekuan, yang berakibat menurunkan kualitas produk yang dibekukan.

4.2 Penelitian Utama

4.2.1 Rendemen

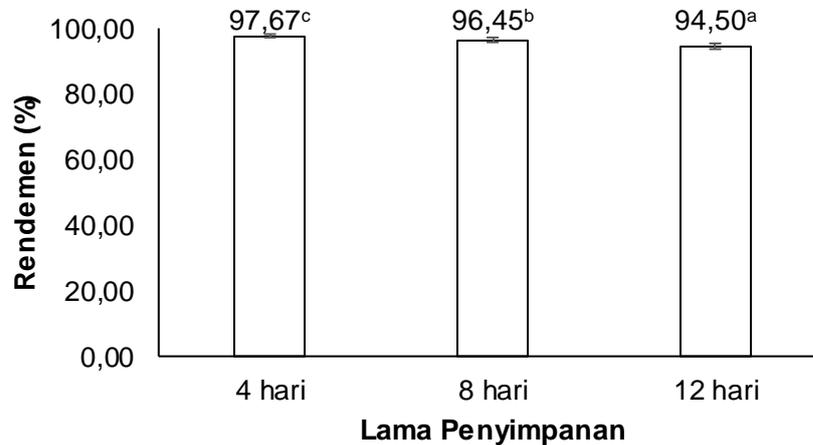
Data pengamatan dan analisis rendemen campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 11. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rendemen. Rerata rendemen pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi hidrolisat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rerata Rendemen campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai konsentrasi.

Gambar 7 Menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat meningkatnya rendemen. Nilai rendemen campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada konsentrasi yang berbeda berkisar antara 96,98 – 95,44%. Nilai rendemen tertinggi pada konsentrasi 300 mL sebesar 96,98% dan nilai rendemen terendah pada konsentrasi 100 mL sebesar 95,44%. Diduga kenaikan rendemen karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin meningkat konsentrasi hidrolisat. Shahidi *et al.*, (1994) menyatakan bahwa selama proses hidrolisis akan menyebabkan terlarutnya komponen gizi seperti protein, lemak, dan mineral, yang dapat mempengaruhi besarnya produk hidrolisat yang dihasilkan.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap rendemen. Rerata rendemen pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada gambar 8.

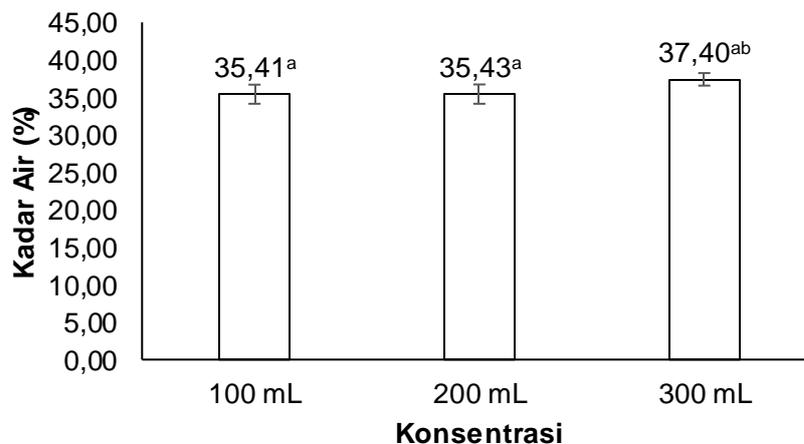


Gambar 8. Rerata Rendemen campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

Gambar 8 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat menurunkan rendemen. Nilai rendemen campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 97,67 – 94,50%. Nilai rendemen tertinggi pada hari ke-4 sebesar 97,67% dan rendemen terendah pada hari ke-12 sebesar 94,50%. Menurunnya rendemen diduga karena adanya proses respirasi yang terjadi dengan adanya perombakan karbohidrat yang diubah menjadi energi dan panas. Sebagian panas digunakan untuk hidup dan selebihnya dibuang melalui penguapan. Liawati (1992), menyatakan terurainya protein menjadi asam amino dan diubah menjadi H₂O, CO₂ serta senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen sehingga makin lama penyimpanan berpotensi terjadi penguapan senyawa volatil sehingga akan menurunnya rendemen. Hidayat (2005), menambahkan semakin rendahnya kadar air bebas juga menjadi salah satu faktor terjadinya penguapan.

4.2.2 Kadar Air

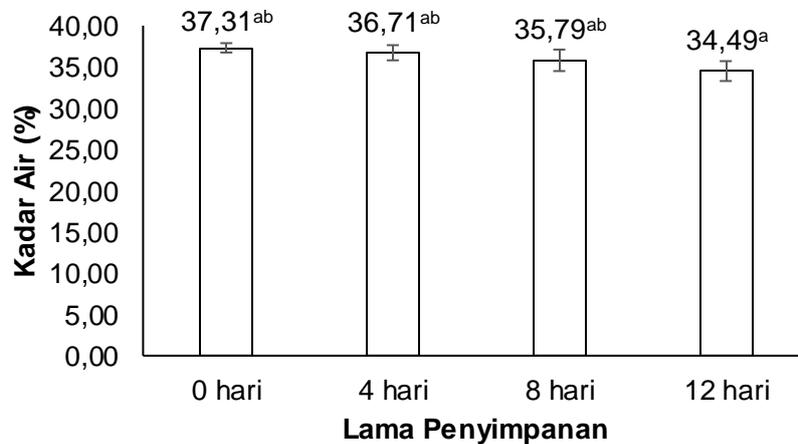
Data pengamatan dan analisis kadar air campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar air. Rerata kadar air pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi hidrolisat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rerata Kadar air campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai konsentrasi.

Gambar 9 Menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat meningkatnya kadar air. Kadar air campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada konsentrasi yang berbeda berkisar antara 37,40 – 35,41%. Kadar air tertinggi pada konsentrasi 300 mL sebesar 37,40% dan kadar air terendah pada konsentrasi 100 mL sebesar 35,41%. Meningkatnya kadar air diduga karena tingginya kadar air hidrolisat itu sendiri dan terjadi proses metabolisme oleh mikroorganisme yang menghasilkan air (Yuniasari, 2009). Peningkatan jumlah hidrolisat dapat meningkatkan kadar air (Budy, 2014). Hal ini menunjukkan semakin banyak konsentrasi hidrolisat yang ditambahkan maka semakin menaikkan rendemen.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air. Rerata kadar air pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 10.



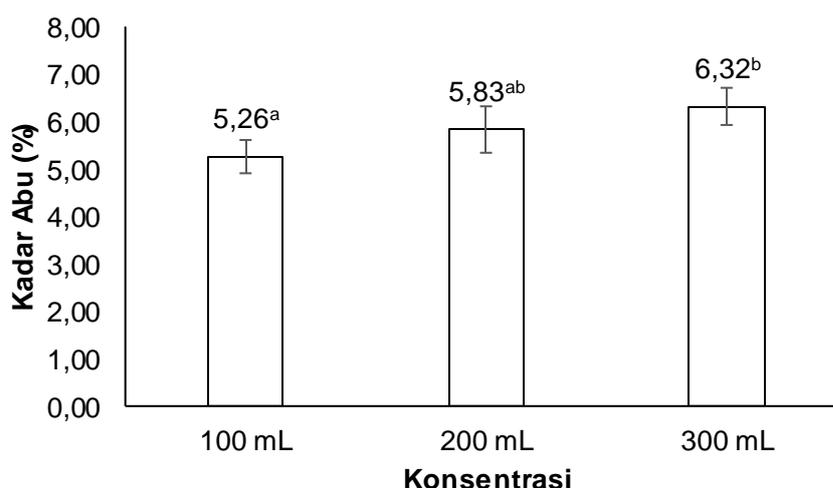
Gambar 10. Rerata Kadar air campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

Gambar 10 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat menurunkan kadar air. Kadar air campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 37,31 – 34,49%. Kadar air tertinggi pada hari ke-0 sebesar 37,31% dan kadar air terendah pada hari ke-12 sebesar 34,49%. Menurunnya kadar air diduga karena terbentuknya panas selama masa simpan sehingga terjadi penguapan. Menurut Setiavani (2010), pada penyimpanan lebih dari 24 jam terjadi penguraian senyawa-senyawa organik dengan adanya aktivitas enzim yang menghasilkan senyawa sederhana dan hasil lain dari proses metabolisme seperti H₂O serta energi dalam bentuk panas. Dengan terbentuknya panas selama masa penyimpanan maka suhu bahan akan meningkat dan air yang dihasilkan selama masa penyimpanan akan menguap sehingga terjadi penurunan kadar air. Selain itu penurunan kadar air dimungkinkan karena kandungan serat yang tinggi pada bekatul. Serat memiliki sifat mampu menyerap air secara cepat dalam jumlah banyak sehingga kandungan air pada

hidrolisat protein kepala udang vaname terjadi penurunan (Pehulisa *et al.*, 2016). Penurunan kadar air diduga karena bekatul mempunyai komposisi serat yang tinggi sehingga dapat menyerap air.

4.2.3 Kadar Abu

Data pengamatan dan analisis kadar abu campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 13. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Rerata kadar abu pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi hidrolisat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 11.

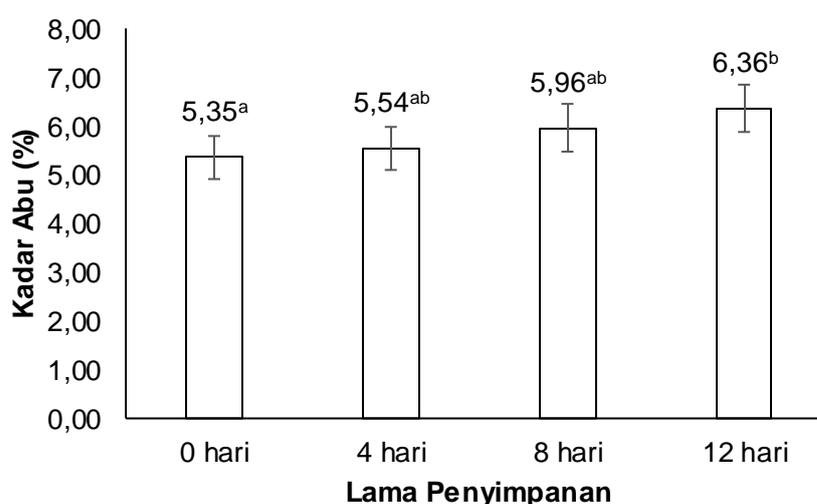


Gambar 11. Rerata Kadar abu campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai konsentrasi.

Gambar 11 Menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat meningkatnya kadar abu. Kadar abu campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada konsentrasi yang berbeda berkisar antara 6,32 – 5,26%. Kadar abu tertinggi pada konsentrasi 300 mL sebesar 6,32% dan kadar abu terendah pada konsentrasi 100 mL sebesar 5,26%. Meningkatnya kadar abu diduga karena semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka semakin banyak pula kadar mineral yang

ada dalam hidrolisat protein kepala udanga vaname. Menurut Sundari *et al* (2015), kenaikan kadar abu menunjukkan tingginya komponen mineral yang terdapat dalam bahan. Kadar abu pada bahan pangan menunjukkan terdapatnya kandungan mineral anorganik pada bahan pangan tersebut.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar abu. Rerata kadar abu pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rerata Kadar abu campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

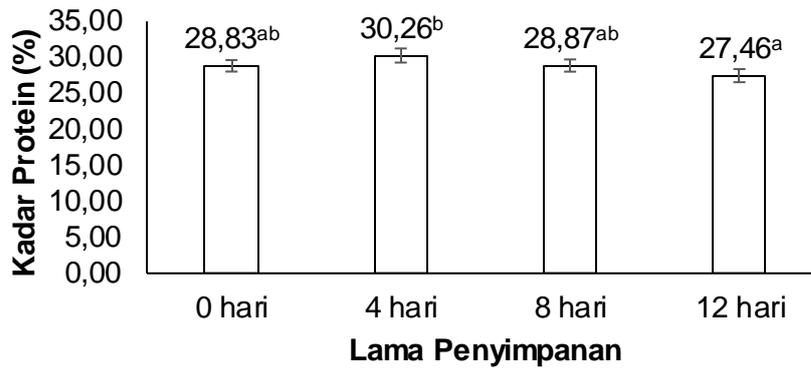
Gambar 12 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat meningkatkan kadar abu. Kadar abu campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 6,36 – 5,35%. Kadar abu tertinggi pada hari ke-12 sebesar 6,36% dan kadar abu terendah pada hari ke-0 sebesar 5,35%. Meningkatnya kadar abu diduga karena banyaknya bahan anorganik yang terdapat pada mineral suatu bahan yang tidak bisa dipecah dan yang dipecah adalah bahan organik sehingga dapat meningkatkan kadar abu. Menurut Setyawati *et al.*,(2014), melaporkan kenaikan kadar abu menunjukkan tingginya komponen mineral yang terdapat pada bahan, semakin banyak bahan organik

yang terdegradasi maka relatif semakin banyak juga (bahan anorganik) terjadinya peningkatan kadar abu secara proposional.

4.2.4 Kadar Protein

Data pengamatan dan analisis kadar protein campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 14. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Sehingga tidak bisa diujikan lanjut dan tidak berpengaruh nyata diduga karena semakin banyak konsentrasi hidrolisat maka semakin banyak pula proses pemecahan protein menjadi asam amino dan peptida-peptida rantai pendek pada bahan baku pembuatan. Menurut Liawati (1992) menyatakan adanya aktivitas mikroba dapat merubah asam amino menjadi H_2O , CO_2 , dan senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen (indol, skatol, putresin, kadavenin, dan NH_3). Ditambahkan oleh supriati *et al* (1996), penurunan kadar protein juga dapat disebabkan karena adanya denaturasi protein selama proses penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka semakin besar pula degradasi proteinnya.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Rerata kadar protein pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 13.

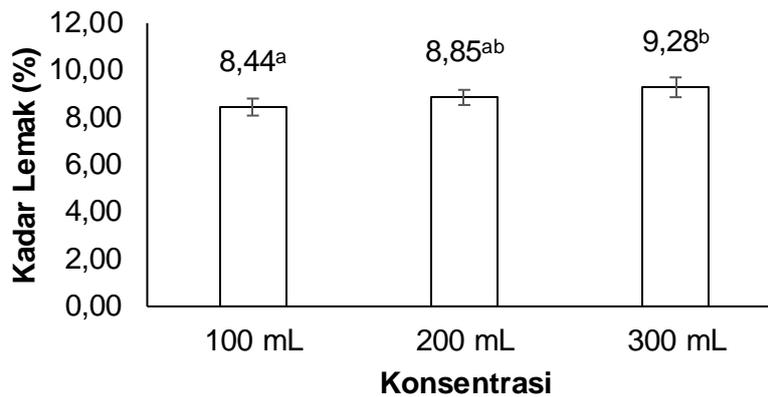


Gambar 13. Rerata Kadar protein campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

Gambar 13 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat menurunkan kadar protein. Kadar protein campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 30,26 – 27,46%. Kadar protein tertinggi pada hari ke-4 sebesar 30,26% dan kadar protein terendah pada hari ke-12 sebesar 27,46%. Penurunan diduga karena adanya proses degradasi protein pada hidrolisat sehingga terjadi penguapan, menurut Deliani (2008) protein akan terdegradasi menjadi peptida dan seterusnya akan menjadi senyawa NH_3 yang mudah hilang dengan penguapan.

4.2.5 Kadar Lemak

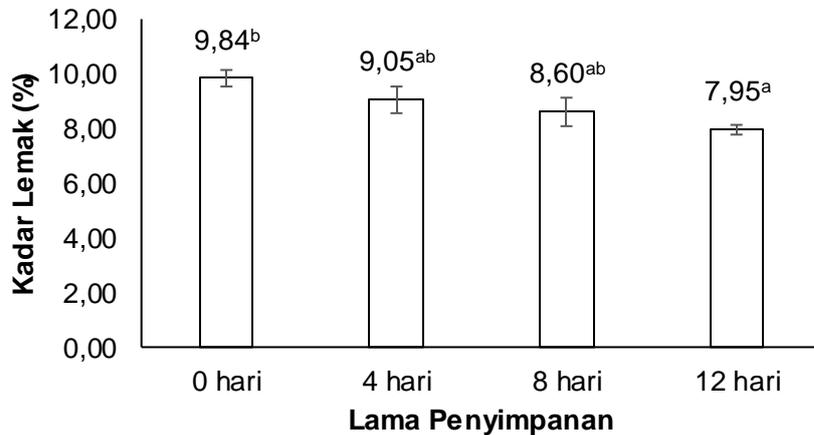
Data pengamatan dan analisis kadar lemak campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 15. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Rerata kadar lemak pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi hidrolisat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Rerata Kadar lemak campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai konsentrasi.

Gambar 14 Menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat meningkatnya kadar lemak. Kadar lemak campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada konsentrasi yang berbeda berkisar antara 9,28 – 8,44%. Kadar lemak tertinggi pada konsentrasi 300 mL sebesar 9,28% dan kadar lemak terendah pada konsentrasi 100 mL sebesar 8,44%. Meningkatnya kadar lemak diduga karena adanya hidrolisis lemak hidrolisat protein kepala udang vaname oleh enzim. Menurut Fauziah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa enzim hasil metabolit dapat memecah ikatan trigliserida yang ada pada substrat dan membentuk gliserol dan asam lemak bebas sehingga kadar lemak hasil hidrolisis semakin tinggi. Diduga naiknya kadar lemak karena semakin rendah kadar air maka semakin tinggi kadar lemak. Menurut Purnanila (2010), semakin rendah kadar air maka kandungan lemak akan semakin tinggi, dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka kandungan lemak akan semakin rendah.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Rerata kadar lemak pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 15.



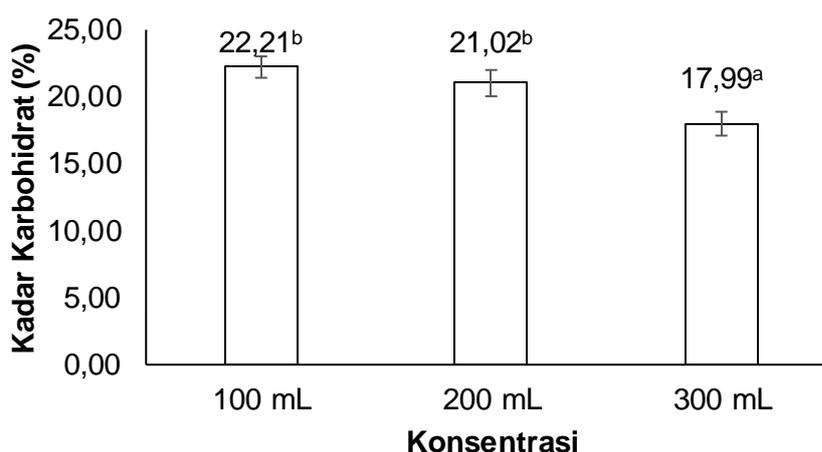
Gambar 15. Rerata Kadar lemak campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

Gambar 15 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat menurunkan kadar lemak. Kadar lemak campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 9,84 – 7,95%. Kadar lemak tertinggi pada hari ke-0 sebesar 9,85% dan kadar lemak terendah pada hari ke-12 sebesar 7,95%. Menurunnya kadar lemak diduga karena adanya proses enzim lipase yang menghidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol pada hidrolisat dan juga pada bekatul sehingga mengakibatkan ketengikan. Menurut (Buckle *et al.*, 1987) Kandungan lemak yang relatif tinggi menyebabkan bekatul mudah rusak, kurang tahan lama, cepat berbau dan menjadi tengik. Bekatul yang kaya akan zat gizi mudah mengalami kerusakan, karena semakin tinggi kandungan zat gizi suatu bahan pangan, maka akan semakin mudah mengalami kerusakan. selanjutnya Menurut Janathan (2007) ketidakstabilan pada bekatul terjadi akibat lipase yang menghidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak bebas

dioksidasi oleh enzim lipoksigenase menjadi bentuk peroksida, keton dan aldehid, sehingga bekatul menjadi tengik.

4.2.6 Kadar Karbohidrat

Data pengamatan dan analisis kadar karbohidrat campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 16. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat. Rerata kadar karbohidrat pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi hidrolisat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 16.

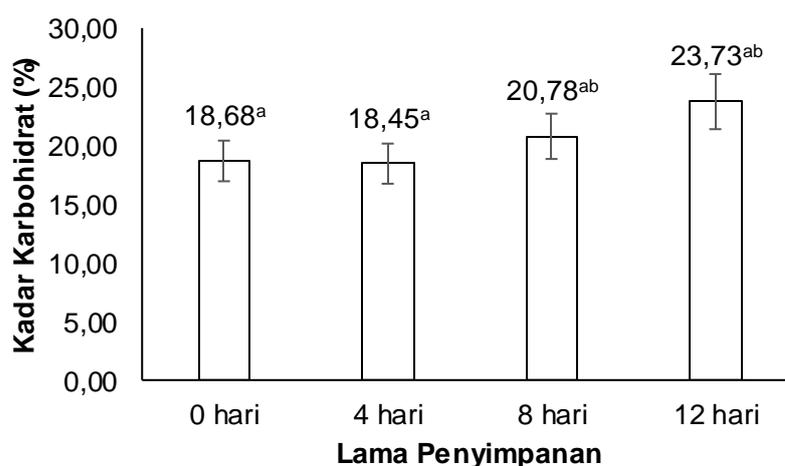


Gambar 16. Rerata Kadar karbohidrat campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai konsentrasi.

Gambar 16 Menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat menurunkan kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada konsentrasi yang berbeda berkisar antara 22,21 – 17,99%. Kadar karbohidrat tertinggi pada konsentrasi 100 mL sebesar 22,21% dan kadar karbohidrat terendah pada konsentrasi 300 mL sebesar 17,99%. Menurunnya kadar karbohidrat diduga karena semakin tinggi konsentrasi hidrolisat protein kepala udang vaname maka kadar karbohidrat akan menurun, dikarenakan

hidrolisat tinggi protein. Menurut Sugito dan Ari (2006), kadar karbohidrat dipengaruhi komponen gizi lain, semakin tinggi kadar komponen gizi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah. Ditambahkan Menurut Riansyah (2013), dengan mengurangi kadar airnya, bahan pangan akan mengandung senyawa-senyawa seperti karbohidrat, protein dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, akan tetapi vitamin-vitamin dan zat warna pada umumnya rusak atau berkurang.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat. Rerata kadar karbohidrat pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 17.



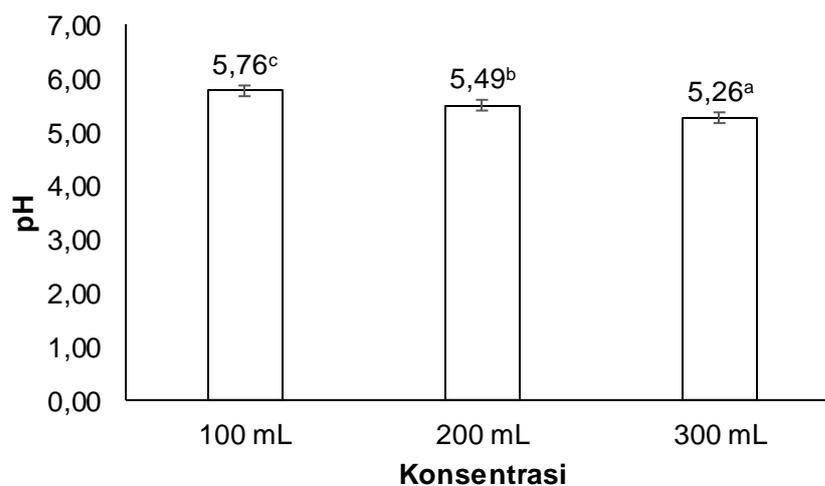
Gambar 17. Rerata Kadar karbohidrat campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

Gambar 17 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat meningkatkan kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 23,73 – 18,45%. Kadar karbohidrat tertinggi pada hari ke-12 sebesar 23,73% dan kadar karbohidrat terendah pada hari ke-4 sebesar 18,45%. Meningkatnya kadar karbohidrat diduga karena semakin rendah kadar protein, lemak, abu dan air maka

kadar karbohidrat naik. Menurut Andarwulan *et al.*, (2011), kandungan karbohidrat biasanya diberikan sebagai karbohidrat total *by difference*, artinya kandungan tersebut diperoleh dari hasil pengurangan 100% dengan % komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Kadar karbohidrat (%) = 100% - % kadar (air + abu + lemak + protein). Menurut purbasari (2008), meningkannya karbohidrat pada proses hidrolisis ini disebabkan terdapat kandungan karbohidrat ekstrak awal ikut larut pada saat proses hidrolisis. Kadar karbohidrat mengalami kenaikan diduga karena bertambahnya konsentrasi hidrolisat protein kepala udang vaname terhadap bekatul. Tepung bekatul memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 34-62% (Damayanthi *et al.*, 2007).

4.2.7 pH

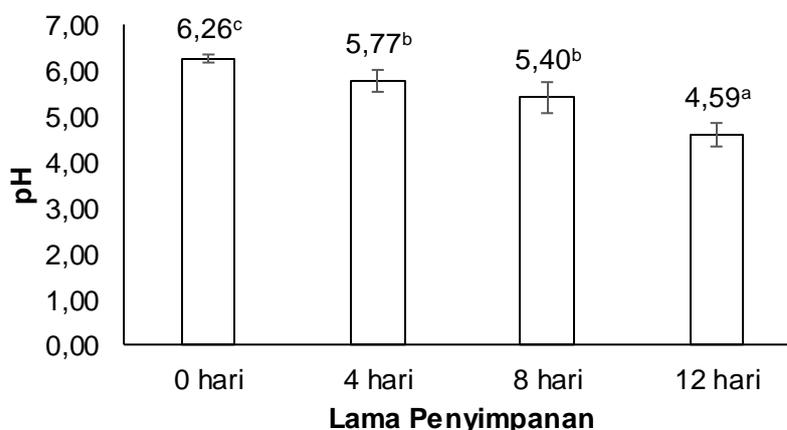
Data pengamatan dan analisis pH campuran hidrolisat protein kepala udang vaname dan bekatul dengan konsentrasi hidrolisat dan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 17. Hasil data analisis juga menunjukkan bahwa konsentrasi hidrolisat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Rerata nilai pH pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan konsentrasi hidrolisat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Nilai pH campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai konsentrasi.

Gambar 18 Menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda dapat menurunkan nilai pH. Nilai pH campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada konsentrasi yang berbeda berkisar antara 5,76 – 5,26. Nilai pH tertinggi pada konsentrasi 100 mL sebesar 5,76 dan nilai pH terendah pada konsentrasi 300 mL sebesar 5,26. Menurunnya nilai pH diduga karena semakin banyaknya konsentrasi hidrolisat protein kepala udang vaname yang ditambahkan maka pH akan turun dikarenakan hidrolisat protein kepala udang vaname memiliki pH asam dimana semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka konsentrasi akan asam dan terjadi penurunan. Purbasari (2008) melaporkan bahwa pH hidrolisat protein dibawah netral (<7) yaitu 4-6. Ditambahkan menurut Yunika, (2015), terpecahnya komponen karbohidrat dari hidrolisat akan membentuk asam-asam yang mudah menguap, diantaranya adalah asam asetat, asam piruvat, dan asam laktat. Semakin banyak konsentrasi hidrolisat yang ditambahkan maka semakin rendah pH yang dihasilkan.

Hasil data analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai pH. Rerata nilai pH pada hidrolisat protein kepala udang vaname dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Nilai pH campuran hidrolisat dan bekatul pada berbagai lama penyimpanan.

Gambar 19 Menunjukkan bahwa lama penyimpanan dapat menurunkan nilai pH. Nilai pH campuran hidrolisat protein kepala udang dan bekatul pada lama penyimpanan yang berbeda berkisar antara 6,26 – 4,59. Nilai pH tertinggi pada hari ke-0 sebesar 6,26 dan nilai pH terendah pada hari ke-12 sebesar 4,59. Menurunnya nilai pH diduga karena semakin lama penyimpanan pada kondisi anaerob maka terbentuknya asam-asam pada lama penyimpanan tersebut. Menurut Wahyudi (1997) menyatakan bahwa nilai pH semakin lama penyimpanan pada kondisi anaerob semakin turun disebabkan kadar asam termasuk asam-asam organik yang dapat terdisosiasi menghasilkan ion-ion hidrogen. Asam-asam yang terbentuk seperti asam asetat, asam piruvat, dan asam laktat dapat menurunkan pH.