

Kajian Sifat Kimia Keju Cottage Bebas Lemak dengan Fortifikasi Lemon (*Citrus limon*)

A Study of the Chemical Characteristics of Fat-Free Cottage Cheese Fortified with Lemon (Citrus limon)

Pelangi Ananda Rurieanty^{1*}, Findi Citra Kusumasari², Aulia Brilliantina³, Ade Galuh Rakhmadevi⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: anandapelangi45@gmail.com

Received : 23 Agustus 2025 | Accepted : 26 September 2025 | Published : 5 November 2025

Kata Kunci	ABSTRAK
fortifikasi; keju cottage; lemon; skim	Susu skim merupakan fraksi kaya protein tetapi rendah vitamin C. Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi perasan lemon (<i>Citrus limon</i>) sebagai koagulan alami dan fortifikan gizi pada keju cottage. Penelitian dilakukan di Jember, Februari–Juni 2025, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) lima taraf fortifikasi lemon (kontrol, 0,0625%, 0,125%, 0,25%, 0,5%). Parameter yang diuji meliputi rendemen, pH, kadar air, protein, dan vitamin C. Hasil perhitungan rendemen didapatkan bahwa nilai rendemen tertinggi yaitu pada P5 (10,3). Nilai uji kadar protein tertinggi ada pada perlakuan P1 (18,9). Nilai uji kadar air tertinggi pada P5 (78,21). Kemudian pada uji vitamin c dengan nilai tertinggi yaitu P5 (0,4). Nilai tingkat keasaman tertinggi pada P3 (5,47). Disimpulkan bahwa perasan lemon berpotensi digunakan sebagai koagulan alami sekaligus agen peningkat gizi dalam pembuatan keju cottage.
Keywords	ABSTRACT
fortification; cottage cheese; lemons; skim	Skim milk is a protein-rich fraction but low in vitamin C. This study aimed to investigate the potential of lemon juice (<i>Citrus limon</i>) as a natural coagulant and nutritional fortificant in cottage cheese. The research was carried out in Jember from February to June 2025 using a Completely Randomized Design (CRD) with five levels of lemon juice fortification (control, 0.0625%, 0.125%, 0.25%, and 0.5%). Parameters analyzed included yield, pH, moisture, protein, and vitamin C contents. The highest yield was obtained at 0.5% fortification (10.3), while the highest protein content was found at 0.0625% (18.9). The highest moisture (78.21) and vitamin C (0.4) were also observed at 0.5%, whereas the highest pH (5.47) was recorded at 0.125%. It is concluded that lemon juice has potential to serve as both a natural coagulant and a nutritional enhancer in cottage cheese production.

1. PENDAHULUAN

Keju merupakan produk olahan susu yang diperoleh melalui proses koagulasi susu (Desgraha, 2015). Salah satu jenis keju segar yang memiliki nilai jual tinggi di pasaran adalah keju cottage. Menurut Chandan, (2009), keju cottage memiliki karakteristik tekstur lunak, kadar lemak kurang dari 4%, serta kadar air tidak melebihi 80%. Meskipun memiliki kandungan gizi yang baik dan nilai ekonomi yang tinggi, ketersediaan keju cottage masih tergolong rendah. Hal ini tercermin dari pendapatan pasar global keju cottage yang hanya mencapai sekitar US\$91 juta pada tahun 2022, serta laporan yang menyatakan bahwa produksi keju cottage hanya menyumbang sekitar 5% dari total produksi keju dunia (Syukri, *et al*, 2021).

Dalam penelitian ini, susu skim digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan keju cottage. Selain susu sebagai bahan utama, salah satu bahan penting dalam proses ini adalah enzim rennet, yang berperan sebagai koagulan atau penggumpal. Aktivitas enzimatik dalam pembuatan keju bekerja optimal pada kondisi asam (Amaro-Hernández, *et al*, 2020), sehingga diperlukan agen pengasam untuk menciptakan lingkungan yang sesuai.

Pengasaman umumnya dilakukan melalui penambahan kultur Bakteri Asam Laktat (Adrianto, *et al*, 2020). Namun, metode ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti biaya produksi yang relatif tinggi dan kebutuhan pengendalian suhu yang ketat. Sebagai alternatif, penggunaan asam organik seperti asam sitrat dinilai lebih praktis. Akan tetapi, penggunaan asam sitrat dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan cita rasa pahit (*aftertaste*) pada produk akhir. Selain itu, asam sitrat tidak mengandung vitamin C karena secara kimiawi berbeda dari asam askorbat.

Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan koagulan alami alternatif yang tidak hanya mampu menggumpalkan susu, tetapi juga memberikan nilai tambah dari segi nutrisi. Buah lemon (*Citrus limon*) merupakan bahan alami yang mengandung asam sitrat dalam konsentrasi tinggi, yaitu sekitar 47 g/L. Selain itu, lemon juga mengandung vitamin C sebesar 40–50 mg per 100 gram buah (Ningtiyas, *et al*, 2023). Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui potensi air perasan lemon sebagai koagulan alami dan sebagai agen dalam meningkatkan kandungan gizi dari keju yang dihasilkan.

2. METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor, yaitu konsentrasi air perasan lemon pada pembuatan keju cottage, dengan lima taraf perlakuan. Penentuan banyaknya ulangan pada penelitian menggunakan rumus $t(n-1) \geq 15$. Dari perhitungan tersebut, didapat pengulangan sebanyak 4 kali. Sehingga diperoleh 20 sampel unit percobaan. Adapun lima taraf perlakuan fortifikasi buah lemon meliputi kontrol; 0,0625%; 0,125%; 0,25%; 0,5%.

2.1 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, 20 sampel unit percobaan keju cottage yang telah dibuat akan dilakukan lima analisa, meliputi perhitungan rendemen, kadar air, kadar protein, kadar vitamin C, serta Tingkat keasaman (pH).

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Kimia Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember.

2.3 Alat dan Bahan

Bahan utama dalam penelitian ini adalah keju cottage tanpa lemak. Adapun bahan lainnya meliputi campuran $\text{Se} + \text{H}_2\text{SO}_4$ pekat, NaOH, indiKator PP, asam borat, HCl, amilum, Iod, dan Aquades. Alat yang digunakan adalah oven, timbangan analitik, desikator, rangkaian alat

kjehdahl, pipet tetes, buret, labu ukur, kertas saring, erlenmeyer, corong, pH meter.

2.4 Prosedur Analisa

2.4.1 Rendemen (AOAC, 2005)

Rendemen adalah perhitungan yang didapatkan dari perbandingan berat antara produk akhir yang dihasilkan dengan berat bahan awal. Perhitungan rendemen sangat penting dalam pengujian untuk menentukan hasil akhirnya.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100 \quad (1)$$

2.4.2 Kadar Air metode Gravimetri (AOAC, 1995)

Bahan cuplikan ditimbang dengan seksama sekitar 1 -2 gram. Kemudian bahan tersebut dikeringkan pada oven dengan suhu 105 °C hingga bahan kering, dan dinginkan dalam desikator selama 15 menit. Setelah berat konstan, bahan ditimbang. Ulang pekerjaan ini hingga menemukan bobot tetap.

$$\text{KA (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\% \quad (2)$$

2.4.3 Kadar Protein Metode Kjehdahl (Sudarmadji, 1984)

Sampel bahan ditimbang dengan seksama 0,5 gram, lalu dimasukkan ke labu kjehdahl 100 ml. Tambahkan 2 gram campuran selen dan 25 ml H₂SO₄ pekat. Bahan kemudian dipanaskan di atas pemanas listrik sampai larutan berubah menjadi jernih. Bahan kemudian dibiarkan dingin. Larutan di pipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam alat penyuling dan tambahkan 5 ml NaOH dan beberapa tetes indikator PP. Lalu bahan disuling sekitar 10 menit, sebagai penampung, gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator. Titrasi dengan larutan HCl 0,01 N.

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(V_s - V_b) \times N_{HCl} \times 0,014 \times f_k \times f_p}{w} \times 100\% \quad (3)$$

2.4.4 Kadar Vitamin C metode Titrasi Iodometri (Sudarmadji, 1984)

Sampel ditimbang dengan seksama sebanyak 5 gram. Lalu encerkan pada labu ukur 100 ml. Saring filtrat pengenceran dan pipet sebanyak 25 ml. Tambahkan 1 ml Amilum 1% pada setiap sampel. Titrasi dengan larutan Iod hingga berubah warna menjadi biru.

$$\text{Vit C} = \frac{\text{ml iodium} \times 88 \times 0,01 \text{ N} \times 4}{\text{Berat bahan (mg)}} \times 100\% \quad (4)$$

2.4.5 Tingkat Keasaman (pH) metode pH meter

Sampel keju ditimbang seksama 5 gram. Kemudian larutkan dalam aquades dengan perbandingan 1:1. Sampel yang sudah terlarut kemudian dicek pH nya dengan alat pH – meter. Catat semua hasil untuk tiap sampel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen

Hasil analisis statistik mengenai pengaruh fortifikasi perasan lemon pada keju *cottage* terhadap nilai rendemen menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap nilai rendemen. Berdasarkan penelitian ini, ditemukan bahwa nilai rata – rata rendemen pada keju *cottage* berkisar antara 8,6% hingga 10,3%. Diketahui bahwa P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3. Namun P1, P2, dan P3 berbeda nyata dengan P4, dan P5.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rendemen

Perlakuan	Rerata Nilai Rendemen (%)
P1	$8,6 \pm 0,19^a$
P2	$8,8 \pm 0,18^a$
P3	$8,8 \pm 0,21^a$
P4	$9,5 \pm 1,36^{a,b}$
P5	$10,3 \pm 1,05^c$

Kenaikan nilai rendemen pada setiap perlakuan berbanding lurus dengan banyaknya penambahan perasan lemon. Hal ini sejalan dengan pernyataan Widarta, *et al*, (2016) bahwa pada kondisi asam yang optimum, enzim dapat bekerja secara maksimal. Koagulasi pada kondisi keasaman yang optimal memungkinkan kerja yang efektif dalam menghasilkan curd yang padat dan memiliki struktur yang kuat. Hasil rendemen pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumarmono & Suhartati, (2012) yang menyebutkan bahwa keju yang dibuat dengan penambahan ekstrak buah memiliki rendemen 7-10%.

3.2 Kadar Air

Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air keju *cottage* dengan perbedaan penambahan perasan lemon didapatkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar airnya. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa rerata persentase kadar air berkisar antara 71,03% sampai 78,21%.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kadar Air

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)
P1	$71,03 \pm 1,81$
P2	$73,33 \pm 0,93$
P3	$73,88 \pm 3,22$
P4	$74,7 \pm 3,13$
P5	$78,21 \pm 4,84$

Berdasarkan hasil yang didapatkan, diketahui bahwa pola yang dihasilkan akan semakin naik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Supriyanti & Fitria, (2014) bahwa semakin banyak sari buah lemon yang ditambahkan pada keju *cottage*, semakin besar pula kadar airnya. Kadar air yang lebih banyak akan menghasilkan *curd* yang lebih lembut. Hal ini terjadi karena tingginya konsentrasi bahan penggumpal meningkatkan aktivitas proteolitik. Sehingga, selama proses pengovenan, perlakuan fortifikasi yang paling banyak diterapkan akan menghasilkan kadar air yang paling tinggi. Berdasarkan persentase kadar air pada penelitian ini, didapatkan bahwa kadar air tertinggi ada di perlakuan 5 dengan 78,21%. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Codex Alimentarius Commission, (2000) bahwa secara basis basah kadar air dalam *fresh cheese* diharapkan sesuai dengan ketentuan kadar air pada keju *cottage* yaitu tidak lebih dari 80%.

3.3 Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, didapatkan bahwa pengaruh penambahan perasan lemon terhadap kadar protein keju *cottage* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Hasil rata – rata diketahui berkisar 8,03% sampai 18,98%. Hasil analisa diatas, diketahui bahwa P1, P2, P3, dan P4 tidak berbeda nyata. Namun P1, P2, P3, dan P4 berbeda nyata dengan P5.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kadar Protein

Perlakuan	Rerata Kadar Protein (%)
P1	$18,98 \pm 2,99^b$
P2	$16,73 \pm 3,78^b$
P3	$17,01 \pm 1,7^b$
P4	$16,17 \pm 2,1^b$
P5	$8,03 \pm 2,3^a$

Pola yang dihasilkan dari parameter ini ialah semakin menurun. Dimana pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Supriyanti & Fitria, (2014) yang menyatakan bahwa semakin banyaknya konsentrasi sari buah lemon yang ditambahkan, maka kadar proteinnya semakin rendah. Penambahan bahan yang bersifat asam meningkatkan kelarutan kasein dalam fase cair, sehingga lebih banyak kasein yang larut dalam cairan *whey*. Kondisi ini diduga menjadi faktor penurunan kadar protein pada keju yang dihasilkan, karena sebagian protein terikut larut bersama *whey* (Metzger, *et al*, 2001).

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi hasil tersebut adalah sifat dasar keju *cottage* sebagai produk koagulasi protein yang berbentuk gumpalan dadih, sehingga komponen utamanya adalah protein. Selain itu, penambahan bahan lain dalam proses pembuatan juga turut memengaruhi kandungan protein akhir. Metode analisis yang digunakan, seperti metode Kjeldahl, juga berperan penting dalam menentukan hasil akhir penetapan kadar protein total secara kuantitatif. Metode ini mengukur kadar protein berdasarkan kandungan nitrogen (N) dalam sampel (Pakerti & Purnama, 2022). Oleh karena itu, tidak hanya protein yang berasal dari susu skim yang terukur, tetapi juga kandungan protein dari bahan tambahan seperti enzim *rennet* ikut berkontribusi terhadap hasil pengukuran.

3.4 Kadar Vitamin C

Hasil penelitian didapatkan bahwa pengaruh perasan lemon terhadap kadar vitamin C keju *cottage* memberikan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai yang dihasilkan pada P1 hingga P5 berkisar antara 0,27 mg/100 g hingga 0,4 mg/100 g. Nilai kadar vitamin C tertinggi pada P5 yakni sebanyak 0,4 mg/100 g. Sedangkan kadar vitamin C terendah pada P1 dengan hasil 0,27 mg/100 g. Hasil analisa lanjutan *Duncan Multiple Range Test*, diketahui bahwa P1 berbeda nyata dengan P2, P3, P4 dan P5. Lalu P2 berbeda nyata dengan P3, P4, dan P5. Serta P3 dan P4 berbeda nyata dengan P5.

Tabel 4. Hasil perhitungan Kadar Vitamin C

Perlakuan	Rerata Kadar Vitamin C (mg/100g)
P1	$0,27 \pm 0,21^a$
P2	$0,32 \pm 0,27^{a,b}$
P3	$0,34 \pm 0,35^{b,c}$
P4	$0,35 \pm 0,64^{b,c}$
P5	$0,4 \pm 0,52^c$

Berdasarkan analisa diketahui bahwa pola kadar vitamin C akan semakin naik seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi sari lemon. Menurut Supriyanti & Fitria, (2014) keju yang terfortifikasi mempunyai kandungan vitamin C yang lebih baik daripada keju kontrol. Apabila semakin besar tambahan lemon pada keju, maka kandungan vitamin C pada keju akan semakin besar pula. Hal ini dikarenakan, kandungan vitamin C pada lemon yang cukup tinggi, yaitu berkisar 40 – 50 mg/100 gr (Ningtiyas *et al.*, 2023).

3.5 Tingkat Keasaman (pH)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan perasan lemon pada keju *cottage* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat keasaman (pH) keju *cottage* ($P > 0,05$). Nilai pH yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 5,23 hingga 5,47, yang masih berada dalam batas aman.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Tingkat Keasaman

Perlakuan	Rerata Tingkat Keasaman
P1	5,33 ± 0,34
P2	5,23 ± 2,13
P3	5,47 ± 2,32
P4	5,4 ± 0,31
P5	5,23 ± 0,17

Tingkat keasaman pada keju umumnya lebih rendah dibandingkan pada susu. Standar kualitas susu yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia antara 6,3-6,8. Wulandari, (2021) menyatakan bahwa tingkat keasaman keju lunak (*soft cheese*) idealnya memiliki pH tidak lebih dari 5,5. Tingkat keasaman atau pH yang dimiliki produk pangan dapat berpengaruh pada beberapa karakteristik lainnya, meliputi tekstur, warna, rasa, dan aroma. Penggunaan asam sitrat sebagai koagulan pada keju akan menciptakan cita rasa keju yang asam, sehingga menjadi kurang nikmat (Rosyidi, *et al.*, 2007). Oleh karena itu, penggunaan asam sitrat yang berlebihan, sejatinya akan merusak beberapa komponen lain pada keju.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian uji kimia dan sensoris keju *cottage* dengan penambahan perasan lemon diatas, dapat diketahui bahwa hasil perhitungan rendemen yang telah dilakukan, didapatkan bahwa rendemen berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$). Nilai rendemen tertinggi yaitu pada P4 (9,5) dan P5 (10,3). Sedangkan nilai terendah pada P1 (8,6), P2 (8,8), dan P3 (8,8). Sedangkan hasil analisa kimia yang telah dilakukan berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar protein, dan kadar vitamin c. Namun tidak berpengaruh secara nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air dan tingkat keasaman keju *cottage*. Nilai uji kadar protein tertinggi ada pada perlakuan P1 (18,98), P2 (16,73), dan P3 (17,01). Sementara nilai uji protein terendah P5 (8,03). Nilai uji kadar air tertinggi pada P4 (74,7) dan P5 (78,21). Sedangkan uji terendah pada P1 (71,03). Kemudian pada uji vitamin c dengan nilai tertinggi yaitu P4 (0,35) dan P5 (0,4). Sedangkan perlakuan terendah pada P1 (0,27). Nilai tingkat keasaman tertinggi pada P3 (5,47). Sedangkan nilai terendah P2 dan P5 (5,23).

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D., & Andaningrum, A. Z. (2020). Soft Cheese Yield, Flavor, Taste, Overall Texture Made of Cow's Milk Added Rennet and Lactid Acid Bacteria Yoghurt Biokul. *Jurnal Agritechno*, 13(2), 120–126. <https://doi.org/10.20956/at.v13i2.359>

- Amaro-Hernández, J. C., Olivas, G. I., Acosta-Muñiz, C. H., Gutiérrez-Méndez, N., & Sepulveda, D. R. (2020). Structure rearrangement during rennet coagulation of milk modifies curd density. *Journal of Dairy Science*, 103(4), 3088–3094. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16998>
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Washington D.C.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Agricultural Chemists*. Washington D.C
- Chandan, R. C. (2009). Dairy Processing and Quality Assurance. *Dairy Processing and Quality Assurance*, 1–586. <https://doi.org/10.1002/9780813804033>
- Codex Alimentarius Commission. (2000). *Joint Fao/Who Food Standards Programme Codex Committee on Milk and Milk Products*. 4, 1–17.
- Desgraha, G. (2015). Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Proses Pematangan Keju Menggunakan Kontroler Pid Berbasis Plc. *Universitas Brawijaya*.
- Metzger, L. E., Barbano, D. M., Kindstedt, P. S., & Guo, M. R. (2001). Effect of milk preacidification on low fat Mozzarella cheese: II. Chemical and functional properties during storage. *Journal of Dairy Science*, 84(6), 1348–1356. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70165-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70165-8)
- Ningtiyas, O. S., Susilawati, Utomo, T. P., & Murhadi. (2023). Pengaruh lama pemanasan terhadap kandungan vitamin C sari buah lemon. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 2(1), 31–40.
- Pakerti, A. L., & Purnama, R. C. (2022). Analisis Kadar Protein pada Tepung Jagung (*Zea mays* L.) yang Dibeli dengan Merek L Di Daerah Pasar Semuli Jaya Lampung Utara dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 7(2), 119–129.
- Rosyidi, D., Purwadi, & Harjono, F. T. E. (2007). Penggunaan Juas Buah Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis*) Pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 2(1), 1–9.
- Sudarmadji, S. (1984). *Analisa Bahan Makanan*. Edisi Kedua. Liberty. Yogyakarta.
- Sumarmono, J., & Suhartati, F. M. (2012). Yield Dan Komposisi Keju Lunak (Soft Cheese) Dari Susu Sapi Yang Dibuat Dengan Teknik Direct Acidification Menggunakan Ekstrak Buah Lokal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(3), 65–68.
- Supriyanti, F. M. T., & Fitria, P. F. (2014). Forfitikasi Lemon Pada Produksi Keju Cottage Serta Analisis Kandungan Gizinya. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains IX, Fakultas Sains Dan Matematika, UKSW Salatiga*, Vol. 5, pp. 530–535.
- Shukri, A.M., Alias, A.K., Murad, M., Yen, K.S., Cheng, L.H. 2021. *A Review of Natural Cheese and Imitation Cheese*. *Journal of Food Processing and Preservation*. 1 – 20.
- Wayan Rai Widarta, I., Wayan Wisaniyasa, N., & Prayekti, H. (2016). Pengaruh Penambahan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, 1(1), 37–45.

Wulandari, E. (2021). *The Effect of Strawberry (Fragaria ananassa) Extract Concentration as Coagulant on Physical and Chemical Characteristic Fresh Cheese*. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(2), 117. <https://doi.org/10.24198/jit.v21i2.36318>