
OPTIMIZATION OF CT-SPN ANATOMICAL IMAGE OF CORONAL SECTION WITH SLICE THICKNESS RECONSTRUCTION VARIATIONS AND INCREMENT RECONSTRUCTION IN RHINOSINUSITIS CASES CHRONIC AT RS BALIMED

Ririn Eri Kastiwi

Akademik Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali
ririnn2511@gmail.com

Abstrak (Indonesia)

Received:28

Oktober

2022

Revised :01

November

2022

Accepted:08

November

2022

Latar Belakang: Salah satu modalitas yang digunakan untuk mendiagnosis rhinosinusitis yakni CT Scan. Pada CT Scan terdapat beberapa parameter yakni *slice thickness* dan rekonstruksi *increment*.

Tujuan: bertujuan untuk mengetahui optimalisasi citra anatomi CT-SPN yang dihasilkan dengan variasi *slice thickness* dan rekonstruksi

Metode: Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental dilakukan di Rumah Sakit Balimed pada bulan Juli hingga Agustus 2022.

Hasil: hasil uji *friedman* keseluruhan anatomi didapatkan hasil signifikansi p sebesar 0.0001 (p value <0.05) yang dapat di artikan H_0 ditolak dan H_a diterima yang dapat di artikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap informasi citra anatomi CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* dengan variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* pada kasus *rhinosinusitis kronis*. Dan Berdasarkan uji *wilcoxon* juga menunjukkan bahwa pada tiap-tiap variasi memiliki nilai p value <0.05 yang artinya terdapat perbedaan informasi citra anatomi pada tiap-tiap variasi.

Kesimpulan: Kesimpulan penelitian ini, berdasarkan penelitian tersebut menunjukka bahwa terdapat perbedaan informasi citra anatomi CT-SPN potongan *coronal* dengan variasi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* pada kasus *rhinosinusitis*

kronis dan variasi 2 memiliki informasi citra anatomi yang paling optimal. Berdasarkan uji wilcoxon juga menunjukkan bahwa pada tiap-tiap variasi memiliki perbedaan informasi citra anatomi.

Kata kunci: CT Scan Sinus Paranasal; Rhinosinusitis Kronis; Slice Thickness; Rekonstruksi Increment.

Abstract (English)

Background: *One of the modalities used to diagnose rhinosinusitis is CT Scan. In CT Scan, there are several parameters, namely slice thickness and reconstruction increment.*

Objective: *aims to determine the optimization of the CT-SPN anatomical image produced with variations in slice thickness and reconstruction*

Methods: *This type of research is a quantitative study with an experimental approach conducted at Balimed Hospital from July to August 2022.*

Results: *Friedman test results for the whole anatomy showed a significance p of 0.0001 (p value <0.05) which means H_0 is rejected and H_a is accepted which means that there is a significant difference in the anatomical image information of CT Scan of the paranasal sinuses in coronal sections with variations in slice thickness reconstruction and incremental reconstruction in chronic rhinosinusitis. And based on the Wilcoxon test, it also showed that each variation had a p value <0.05 , which means that there are differences in anatomical image information for each variation.*

Conclusion: *The conclusion of this study, based on this study, shows that there are differences in information on the coronal CT-SPN anatomical image with variations in slice thickness and increment reconstruction in cases of chronic rhinosinusitis and variation 2 has the most optimal anatomical image information. Based on the Wilcoxon test, it also shows that each variation has different anatomical image information.*

Keywords: *Paranasal Sinus CT Scan; Chronic*

Rhinosinusitis; Slice Thickness; Increment Reconstruction

*Correspondent Author : Ririn Eri Kastiwi
Email : ririnn2511@gmail.com



BACKGROUND

The paranasal sinuses are air-filled spaces or sacs that surround the nasal cavity, which are found in the frontal, ethmoidal and sphenoidal bones and the maxillary maxillary bones (Higdon et al., 2017), (Long, 2016. The paranasal sinuses are divided into a pair of maxillary sinuses). , sinus frontalis, sinus ethmoidalis and sinus sphenoidalis (Hossler & Bontrager, 2014).The paranasal sinuses have a function as a space for speech resonance (voice), control the immune system, reduce the weight of the skull, and function when the air we breathe will be warmed and will be humidified (Long et al., 2016), (Jankowski R, 2014) There are several indications that occur in the paranasal sinuses, one of which is Chronic rhinosinusitis.

Chronic rhinosinusitis is an inflammation of the nasal mucosa and paranasal sinuses that lasts for about 3 months. Where the signs are nasal drainage, nasal obstruction, facial pain or pressure, fever, headache, cough, earache (Li et al., 2020). Chronic rhinosinusitis often results from a viral infection and develops into a bacterial infection. Fungal infections, dental infections, laryngopharyngeal reflux are also other causes of chronic rhinosinusitis (Dressler et al., 2015). One of the modalities used to diagnose chronic rhinosinusitis is CT-Scan.

Computed Tomography (CT-Scan) is a radiology modality that uses X-rays to penetrate the patient's body from various angles to create overlapping or cross-sectional images of the body. CT Scan is an important diagnostic imaging tool for evaluating many clinical conditions. CT-Scan can show a good picture of anatomical variations, pathology and disease expansion in the clinical paranasal sinuses (Eriksson, Johanson, Majkgård, & Sharma, 2015). In cases of chronic rhinosinusitis, CT-Scan examination of the main paranasal sinuses to see nasal septal deviation, concha bolus, angger nasi cells, ethmoid bulla, Haller cells, and thickening of the mucosa (Ratnawati, Desnilasari, Surahman, & Kumalasari, 2019). In cases of chronic rhinosinusitis, very small lesions are often found (Wilfred (2014). On CT-Scan there are several parameters, namely slice thickness and increment reconstruction.

Slice thickness is the thickness of a slice or piece of the object being examined (Seeram & Brennan, 2016). The thickness of the slice thickness can affect the resulting image information. The thinner the slice thickness will

Optimalisasi Citra Anatomi Ct-Spn Potongan Coronal Dengan Variasi Rekonstruksi Slice Thickness Dan Rekonstruksi Increment Pada Kasus Rhinosinusitis Kronis Di Rs Balimed

produce an image with higher detail but the image will tend to be more noisy and vice versa (Chen et al., 2019). In the CT-Scan examination of the Paranasal Sinus using a slice thickness of 3-5 mm. And according to Sigit W, (2017), Lee (2017) and Etemadi (2017) for CT-Scan paranasal sinuses using a slice thickness of 2 mm.

Reconstruction Increments or Interval reconstruction is the distance between the center of the image slices or the distance between the reconstructed images on the volume data. Increment reconstruction is divided into three, namely increment contiguous, increment gap and increment overlapping. Where the contiguous increment is made the same as the slice thickness value, and the increment gap is made larger than the slice thickness size. increment overlapping is made smaller than the size of the slice thickness (Seeram, 2016).

For clinical purposes, it is better to use an increment overlapping setting of 30-50% compared to a contiguous increment setting whose value is the same as slice thickness. To show the small structure and the presence of small lesions, set the optimal overlapping increment reconstruction value of 50% of the slice thickness value (Seeram, 2016). At Balimed Hospital the number of CT-Scan Paranasal sinus examinations per month is approximately 25 patients and for the CT-Scan Paranasal Sinus examination technique at Balimed Hospital itself using a slice thickness of 1 mm and the setting of contiguous increment reconstruction or made the same as the slice thickness value of 1 mm. Where the thinner the slice thickness will produce an image with higher detail but the image will tend to be more noisy (Konstantin, 2019).

Based on the above background, the writer is interested in conducting a research with slice thickness variations and increment reconstruction. For slice thickness based on theory, namely slice thickness 2 mm and 3 mm and slice thickness 1 mm based on the field. For setting the increment reconstruction, use an increment value equal to the slice ethics value and an increment value of 50% of the slice thickness value. This study aims to determine the optimization of the CT-SPN anatomical image produced with slice thickness variations and incremental reconstruction on coronal sections entitled "Optimizing CT-SPN Anatomical Images Coronal Sections with Slice Thickness Reconstruction Variations and Increment Reconstruction in Cases of Chronic Rhinosinusitis at BaliMed Hospital".

RESEARCH METHODS

This type of research is a quantitative study with an experimental approach carried out at Balimed Hospital from July to August 2022. The subjects in this study were CT scans of the paranasal sinuses in cases of chronic rhinosinusitis where the respondents in this study were 3 radiology specialists who had more than 5 work experiences. years in radiology. The sample in this study were 15

patients with CT Scan of the paranasal sinuses in cases of chronic rhinosinusitis. The sample selection was based on inclusion criteria, namely: Paranasal sinus CT-Scan patients in cases of chronic rhinosinusitis, male and female and aged 18-70 years. The instruments of this research are CT-Scan 64 Slice, computer, questionnaire sheet, stationery and compact disc. In this study, 6 variations of slice thickness and reconstruction of incisions were used, namely: Variation 1 : 1 mm slice thickness reconstruction value and 1 mm increment reconstruction, Variation 2: 1 mm slice thickness reconstruction value and 0.5 mm increment reconstruction, Variation 3: reconstruction value slice thickness 2 mm and reconstruction increment 2 mm, Variation 4: the value of reconstruction of slice thickness 2 mm and reconstruction of increment 1 mm, Variation 5: value of reconstruction of slice thickness 3 mm and reconstruction of increment 3 mm, Variation 6: value of reconstruction of slice thickness 3 mm and 1.5mm increment reconstruction.

Where the anatomical criteria are assessed in the form of nasal septal deviation, concha bullosa and thickening of the mucosa. With a value range of 1 less clear, 2 clear and 3 very clear. The data that has been obtained from filling out the questionnaire sheet by the 3 respondents is then processed and analyzed using SPSS 24 software. Where the data obtained is then tested by Kappa to see the level of agreement between respondents. In this study, the data was in the form of paired ordinal data and more than two groups of data, so non-parametric statistical tests were carried out, namely the Friedman test to find out whether there were differences in the anatomical image information of CT Scan of the paranasal sinuses in coronal sections in cases of chronic rhinosinusitis with variations in slice thickness and incremental reconstruction. If the results obtained are $p < 0.005$, meaning H_0 is rejected and H_a is accepted, it can be concluded that there is a difference in anatomical image information and if the value is $p > 0.005$, then H_0 is accepted and H_a is rejected, then it can be concluded that there is no difference in anatomical image information.

RESULTS AND DISCUSSION

The study was conducted on 15 patients with CT-Scan paranasal sinuses in cases of chronic rhinosinusitis, male and female, aged 17-70 years.

Table 1 Patient Characteristics by Gender

Gender	Total	percentage
Laki-laki		53%
Perempuan		47%
Total		100%

Table 2 Characteristics of Patients Based on Age.

Age	Jumlah	percentage
21-45		60%
46-70		40%
Total		100%

Table 3 characteristics of respondents based on work experience.

Responden	Work experience
23	18156

Dari seluruh data pasien tersebut didapatkan hasil berupa informasi citra CT-Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* dengan variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment*. Diaman pada tiap-tiap variasi dapat menampakkan anatomi deviasi nasal septum, concha bullosa dan penebalan mukosa. Setiap data pasien dilakukam rekonstruksi dengan 6 (enam) rekontruksi *slice thickness* dan rekontruksi *increment*. Dimana dari hasil penelitian tersebut dilakukan penelien oleh 3 dokter speasialis radiologi yang sudah berpengalaman bekerja di bilangradiologi lebih dari 5 tahun. Hasil Citra CT Scan *Sinus Paranasal* Potongan *Coronal* (a.) Variasi 1 (b.) Variasi 2 (c.) Variasi 3 (d.) Variasi 4 (e.) Variasi 5 (f.) Variasi 6. Sebelum dilakuan uji statistik untuk mengetahui apakah ada perbedaan informasi citra anatomiterlebh dahulu dilakukan uji *kappa* untuk mengetahui tingkat kesepakan antar responden. Adapun hasil uji *kappa* antar ke 3 responden di tunjukkan pada tabel berikut:

Table 4 kappa test results between respondents

Responden	alue
Responden 1 dengan responden 2	0.855
Responden 1 dengan responden 3	0.823
Responden 2 dengan responden 3	0.878

Berdasarkan tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa pada uji antar ke 3 (tiga) responden menunjukka tingkat kesepakantan dalam rentang 0.81-1.00 yang

artinya memiliki tingkat kesepakatan yang sangat kuat atau sempurna. Selanjutnya untuk uji analisis statistik hanya menggunakan salah satu data dari responden yakni responden 1 karena memiliki pengalaman kerja lebih lama. Data yang didapatkan dari penilaian kuesioner oleh ke tiga responden berupa data ordinal. Dimana data tersebut data berpasangan lebih dari dua kelompok data sehingga dilakukan uji friedman. Hasil uji friedman untuk perkriteria anatomi ditunjukkan pada tabel berikut:

Table 5 Friedman test results for anatomical criteria.

natomi	ariasi	ean rank	value
Deviiasi nasal septum	ariasi 1	4.97	.000
	ariasi 2	5.23	
	ariasi 3	3.13	
	ariasi 4	4.57	
	ariasi 5	1.40	
	ariasi 6	.70	
Concha bullosa	ariasi 1	4.93	.000
	ariasi 2	5.333.	
	ariasi 3	27	
	ariasi 4	4.37	
	ariasi 5	1.43	
	ariasi 6	.67	
Penebalan mukosa	ariasi 1	5.03	.000
	ariasi 2	5.17	
	ariasi 3	3.23	
	ariasi 4	4.50	
	ariasi 5	1.43	
	ariasi 6	.63	

Berdasarkan tabel 5 hasil uji friedman per kriteria anatomi menunjukkan bahwa pada setiap kriteria anatomi (*deviasi nasal septum*, *concha bullosa* dan penebalan mukosa) mendapatkan nilai signifikasi $p < 0.05$ yakni 0.000 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* terhadap ketiga kriteria anatomi tersebut. Dan berdasarkan tabel 5 juga menunjukkan bahwa variasi 2 memiliki nilai *mean rank* paling tertinggi pada ketiga kriteria anatomi *deviasi nasal septum*, *concha bullosa* dan penebalan mukosa.

Table 6 Friedman test results overall anatomy.

Variasi	value
Variasi 1	000
Variasi 2	
Variasi 3	
Variasi 4	
Variasi 5	
Variasi 6	

Berdasarkan tabel hasil uji *friedman* pada keseluruhan anatomi menunjukkan hasil dengan *p value* sebesar 0.000 ($p \text{ value} < 0.05$) yang artinya H_0 ditolak H_a diterima sehingga dapat di simpulkan bahwa terdapat perbedaan informasi citra anatomi CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* dengan variasi rekonstruksi *Slice thickness* dan rekonsruksi *Increman* pada kasus *rhinosinusitis kronis*. Hal tersebut sesuai dengan teori dimana *slice thickness* yaitu tebalnya suatu irisan atau potongan dari objek yang diperiksa (Seeram 2016). Menurut Konstantin, (2019) tebal tipisnya *slice thickness* bisa berpengaruh terhadap pada informasi citra yang dihasilkan. Semakin tipis *slice thickness* maka akan menghasilkan gambar dengan detail yang lebih tinggi tetapi gambaran akan cenderung menjadi lebih *noise* dan semakin tebal *slice thickness* maka akan menghasilkan gambar dengan detail yang rendah dan nose akan lebih rendah hal tersebut sama yang di ungkapkan oleh bushong (2017) bahwa semakin tipis *slice thickness* akan semakin banyak informasi yang didapatkan tetapi gambaran akan cenderung menjadi lebih *noise*.

Rekonstruksi *Increments* atau *Interval recontruction* yakni jarak antar citra gambar yang direkonstruksi pada data volume. Rekonstruksi *increment* dibagi mejadi tiga yakni *increment contiguous*, *increment gap* serta *increment overlapping*. Dimana *increment contiguous* di buat sama seperti nilai *slice thickness*, serta *increment gap* dibuat lebih besar dari ukuran *slice thickness*. *increment overlapping* dibuat lebih kecil dari ukuran *slice thickness*. Untuk memperlihatkan struktur yang kecil dan adanya *lesi* yang kecil pengaturan nilai rekontruksi *incremen overlapping* yang optimal sebanyak 50% dari nilai *slice thickness*. (Seeram,2016). Setelah dilakukan uji *friedman* test selanjutnya dilakukan uji *wilcoxon* untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan antara setiap variasi terhadap informasi citra anatomi CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* pada kasus *rhinosinusitis kronis*.

Table 7 Wilcoxon test results

Variasi	<i>P value</i>	Keterangan
---------	----------------	------------

Variasi 1	.014	da Beda
dengan variasi 2		
Variasi 1	0.000	Ada Beda
dengan variasi 3		
Variasi 1	0.002	Ada Beda
dengan variasi 4		
Variasi 1	0.000	Ada Beda
dengan variasi 5		
Variasi 1	0.000	Ada Beda
dengan variasi 6		
Variasi 2	0.000	Ada Beda
dengan variasi 3		
Variasi 2	0.000	Ada Beda
dengan variasi 4		
Variasi 2	0.000	Ada Beda
dengan variasi 5		
Variasi 2	0.000	Ada Beda
dengan variasi 6		
Variasi 3	0.000	Ada Beda
dengan variasi 4		
Variasi 3	0.000	Ada Beda
dengan variasi 5		
Variasi 3	0.000	Ada Beda
dengan variasi 6		
Variasi 4	0.000	Ada Beda
dengan variasi 5		
Variasi 4	0.000	Ada Beda
dengan		

variasi 6		
Variasi 5	0.008	Ada Beda
dengan variasi 6		

Berdasarkan tabel 7 tersebut menunjukkan bahwa pada hasil uji *wilcoxon* pada tiap-tiap variasi mendapatkan hasil nilai *p value* < 0.05 yang artinya terdapat perbedaan informasi citra anatomi CT Scan *sinus paranasal* pada tiap-tiap variasi. Nilai variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* yang optimal dalam menggambarkan informasi citra anatomi pemeriksaan CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* kasus *rhinosinusitis kronis* dapat dilihat dari nilai mean rank dari hasil uji *friedman*.

Table 8 the results of the Friedman test mean rank on the whole anatomy.

Variasi	Rekonstruksi	Mean
<i>slice thickness</i>	dengan	Rank
rekonstruksi <i>increment</i>		
Variasi 1		4.98
Variasi 2		5.24
Variasi 3		3.21
Variasi 4		4.48
Variasi 5		1.42
Variasi 6		1.67

Berdasarkan tabel hasil mean rank uji *fr friedman* pada keseluruhan anatomi tersebut menunjukkan bahwa variasi 1 memiliki nilai *mean rank* 4.98, variasi 2 memiliki nilai *mean rank* 5.24, variasi 3 memiliki nilai *mean rank* 3.21, variasi 4 memiliki nilai *mean rank* 4.48, variasi 5 memiliki nilai *mean rank* 1.42 dan variasi 6 memiliki nilai *mean rank* 1.67. Sehingga dapat dinyatakan bahwa variasi 2 memiliki nilai informasi citra anatomi yang paling optimal pada CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* dengan dengan variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* kasus *rhinosinusitis kronis* karena memiliki *mean rank* yang paling tinggi yakni 5.24.

Hal tersebut sudah dengan di teori Mahardhika (2014) dimana penggunaan *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* yang semakin tipis dapat memeperlihatkan ketiga kriteria anatomi (*deviasi nasal septum*, *concha bullosa* dan penebalan mukosa) dengan jelas. Dimana *deviasi nasal septum*, *concha bullosa* merupakan faktor lokal yang menyebabkan *rhinosinustis kronis* dan penebalan mukosa disebabkan karena dari peradangan *kronis* pada penderita *rhinosinustis kronis*. Dan penggunaan semakin tipis *slice thickness* maka informasi citra yang dihasilkan semakin banyak dan detail yang dihasilkan lebih

tinggi tetapi *noise* cenderung lebih tinggi juga sehingga dapat memperlihatkan informasi anatomi dengan jelas (Seeram, 2016). Untuk memperlihatkan struktur yang kecil dan adanya *lesi* yang kecil pengaturan nilai rekonstruksi *increment overlapping* yang optimal sebanyak 50% dari nilai *slice thickness* daripada menggunakan pengaturan rekonstruksi *increment* yang nilainya sama dengan *slice thickness* (Konstantin, 2019). Di RS Balimed, untuk pemeriksaan CT Scan *sinus paranasal* pada kasus *rhinosinusitis kronis* menggunakan *slice thickness* 1 mm dengan rekonstruksi *increment* 1 mm pada penelitian ini hasil uji *mean rank* yang paling tertinggi didapatkan pada variasi 2 (variasi rekonstruksi *slice thickness* 1 mm dengan rekonstruksi *increment* 0.5 mm) yang artinya variasi 2 memiliki nilai variasi yang paling optimal.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil uji *friedman* keseluruhan anatomi didapatkan hasil signifikansi p sebesar 0.0001 (p value <0.05) yang dapat di artikan H_0 ditolak dan H_a diterima yang dapat di artikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap informasi citra anatomi CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* dengan variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* pada kasus *rhinosinusitis kronis*. Dan Berdasarkan uji *wilcoxon* juga menunjukkan bahwa pada tiap-tiap variasi memiliki nilai p value <0.05 yang artinya terdapat perbedaan informasi citra anatomi pada tiap-tiap variasi. Dari hasil uji *friedman* pada ke 6 (enam) variasi rekonstruksi *slice thickness* dan rekonstruksi *increment* untuk menunjukan informasi citra anatomi CT Scan *sinus paranasal* potongan *coronal* pada kasus *rhinosinusitis kronis* yang paling optimal yakni variasi 2 (variasi rekonstruksi *slice thickness* 1 mm dengan rekonstruksi *increment* 0.5 mm) karena dapat menunjukkan anatomi *deviasi nasal septum*, *concha bullosa* dan penebalan mukosa dengan sangat baik dan karena variasi 2 memiliki nilai *mean rank* paling tinggi yakni 5.24.

BIBLIOGRAFI

- Chen, Jianing, Wu, Jun, Liang, Haoran, Mumtaz, Shahid, Li, Jianhua, Konstantin, Kostromitin, Bashir, Ali Kashif, & Nawaz, Raheel. (2019). Collaborative trust blockchain based unbiased control transfer mechanism for industrial automation. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 56(4), 4478–4488.
- Dressler, Anastasia, Trimmel-Schwahofer, Petra, Reithofer, Eva, Mühlebner, Angelika, Gröppel, Gudrun, Reiter-Fink, Edith, Benninger, Franz, Grassl, Roland, & Feucht, Martha. (2015). Efficacy and tolerability of the ketogenic diet in Dravet syndrome—comparison with various standard antiepileptic drug regimen. *Epilepsy Research*, 109, 81–89.
- Eriksson, Kent, Johanson, Jan, Majkgård, Anders, & Sharma, D. Deo. (2015). Experiential knowledge and cost in the internationalization process. In *Knowledge, networks and power* (pp. 41–63). Springer.
- Higdon, Melissa M., Le, Tham, O'Brien, Katherine L., Murdoch, David R., **Optimalisasi Citra Anatomi Ct-Spn Potongan Coronal Dengan Variasi Rekonstruksi Slice Thickness Dan Rekonstruksi Increment Pada Kasus Rhinosinusitis Kronis Di Rs Balimed**

- Prosperi, Christine, Baggett, Henry C., Brooks, W. Abdullah, Feikin, Daniel R., Hammitt, Laura L., & Howie, Stephen R. C. (2017). Association of C-reactive protein with bacterial and respiratory syncytial virus-associated pneumonia among children aged < 5 years in the PERCH study. *Clinical Infectious Diseases*, 64(suppl_3), S378–S386.
- Hossler, Don, & Bontrager, Bob. (2014). *Handbook of strategic enrollment management*. John Wiley & Sons.
- Li, Meirong, Frerichs, Joop Enno, Kolek, Martin, Sun, Wei, Zhou, Dong, Huang, Chen Jui, Hwang, Bing Joe, Hansen, Michael Ryan, Winter, Martin, & Bieker, Peter. (2020). Solid-state lithium–sulfur battery enabled by Thio-LiSICON/polymer composite electrolyte and sulfurized polyacrylonitrile cathode. *Advanced Functional Materials*, 30(14), 1910123.
- Long, Georgina V, Weber, Jeffrey S., Infante, Jeffrey R., Kim, Kevin B., Daud, Adil, Gonzalez, Rene, Sosman, Jeffrey A., Hamid, Omid, Schuchter, Lynn, & Cebon, Jonathan. (2016). Overall survival and durable responses in patients with BRAF V600-mutant metastatic melanoma receiving dabrafenib combined with trametinib. *Journal of Clinical Oncology*, 34(8), 871–878.
- Ratnawati, L., Desnilasari, D., Surahman, D. N., & Kumalasari, R. (2019). Evaluation of physicochemical, functional and pasting properties of soybean, mung bean and red kidney bean flour as ingredient in biscuit. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 251(1), 12026. IOP Publishing.
- Seeram, Euclid, & Brennan, Patrick C. (2016). *Radiation protection in diagnostic X-ray imaging*. Jones & Bartlett Publishers.
- Sekhri, T., Kanwar, R. S., Wilfred, R., Chugh, P., Chhillar, M., Aggarwal, R., Sharma, Y. K., Sethi, J., Sundriyal, J., & Bhadra, K. (2014). Prevalence of risk factors for coronary artery disease in an urban Indian population. *BMJ Open*, 4(12), e005346.



© 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).