



Oleh: AGUS WAHYUDI¹ dan ARLIANA WIJAYANTI²
Email: nuguswah@gmail.com, arliana_w@yahoo.com

Tentang Dalil Lotka. Perbedaan Antara *Complete Count* dengan *Straight Count* : Studi Produktivitas Penulis pada Majalah Visi Pustaka Periode Terbit Tahun 2005-2014

Abstrak

Salah satu objek kajian utama dalam ilmu bibliometrik adalah Dalil Lotka. Dalil Lotka menggambarkan tinggi rendahnya produktivitas penulis pada bidang ilmu tertentu. Terdapat tiga teknik penghitungan partisipasi penulis pada dalil Lotka. Penelitian ini mengkaji produktivitas penulis pada majalah Visi Pustaka selama kurun waktu 2005-2014 dengan menggunakan teknik penghitungan partisipasi penulis *straight count* dan *complete count*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil produktivitas penulis bila menggunakan *straight count* dan *complete count*. sebanyak 189 artikel yang ditulis oleh 116 penulis jika menggunakan *straight count* dan sebanyak 131 penulis jika menggunakan *complete count*. Uji Kolmogorov-Smirnov (tes K-S) dilakukan untuk menguji kesesuaian dalil Lotka pada data yang diobservasi. Hasil uji K-S menunjukkan bahwa distribusi produktivitas penulis pada majalah Visi Pustaka kurun waktu 2005-2014 sesuai dengan dalil Lotka (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan nilai teoretis dalil Lotka) baik menggunakan teknik penghitungan partisipasi penulis *straight count* maupun *complete count*.

Kata kunci : *Bibliometrik, dalil Lotka, complete count, straight count*

Pendahuluan

Salah satu dalil dalam bibliometrik adalah dalil Lotka. Dalil Lotka menggambarkan frekuensi publikasi oleh penulis (produktivitas penulis) dalam bidang ilmu tertentu. Dalil Lotka merupakan kesimpulan dari penelitian Lotka. Menurut Lotka, terdapat hubungan

terbalik antara jumlah artikel yang ditulis dengan jumlah penulis yang menulis artikel yaitu semakin banyak artikel yang ditulis, semakin sedikit penulis yang menulisnya. Dalil Lotka menyatakan bahwa dari semua penulis di bidang tertentu yang memberikan kontribusi tunggal sekitar 60%. Kesimpulan lainnya dari penelitian Lotka

¹ Pustakawan Ahli Pertama Direktorat Deposit Bahan Pustaka, Perpustakaan Nasional

² Pustakawan Ahli Muda Pusat Jasa dan Informasi Perpustakaan Nasional

adalah jumlah penulis yang berkontribusi n sekitar $1/n^2$ dari penulis yang berkontribusi satu. Ini berarti semua penulis di bidang tertentu, sebanyak 60% hanya membuat satu publikasi, 15% penulis ($1/2^2 \times 60$) membuat dua publikasi, 7% penulis ($1/3^2 \times 60$) membuat tiga publikasi, dan seterusnya (Zabed dan Anisur 2009). Kesimpulan ini diperoleh Lotka setelah melakukan penelitian mengenai produktivitas penulis dalam menghasilkan karya ilmiah bidang kimia dan fisika yang terdapat dalam *Chemical Abstract* antara tahun 1907 sampai 1916 dan *Auerbach's Geschichtstafeln der Physik* sampai dengan tahun 1900. Hasil penelitiannya kemudian diterbitkan dalam *Journal of the Washington Academy of Science*, dengan judul *The frequency distribution of scientific productivity* (Wahyudi, 2015).

Persamaan umum yang dibuat untuk dalil Lotka adalah:

$$Y_x = C/x^n$$

Dimana:

Y_x = jumlah penulis dengan x artikel

C = 1,2,3,..., k (konstanta)

x = jumlah artikel yang disumbangkan oleh penulis secara individual

n = eksponen

Sejak tahun 1973 dalil Lotka makin banyak dikembangkan oleh para peneliti (Mustofa, 2007). Salah satu pengembangan pada dalil Lotka adalah teknik penghitungan partisipasi penulis. Pada penelitiannya Lotka hanya menghitung penulis senior yang nama keluarganya berawalan A dan B. Menurut Potter (1981), Lotka hanya menghitung penulis senior dikarenakan pada masanya kolaborasi penulis belum lazim dilakukan. Menurut Diodato (1994) ada tiga cara teknik menghitung partisipasi penulis yaitu:

1. *Adjusted count* (hitungan penyesuaian). Teknik penghitungan ini menilai setiap penulis pada satu artikel. Perhitungan dilakukan dengan cara setiap satu artikel dibagi jumlah penulisnya. Jadi setiap penulis mendapat bagian yang sama dari artikel tersebut.
2. *Complete count* (hitungan lengkap). Perhitungan dilakukan dengan cara setiap penulis mendapat nilai 1 (penuh) pada setiap artikel, walaupun artikel tersebut ditulis oleh lebih dari satu penulis. Kontribusi masing-masing penulis diakui dan dinilai sama.
3. *Straight count* (hitungan lurus/langsung). Pada teknik ini, yang mendapat nilai hanya penulis pertama/

senior/utama. Penghitungan ini didasarkan pada asumsi bahwa penulis pertama atau senior merupakan kontributor utama pada artikel tersebut.

Ilustrasi perhitungan partisipasi penulis berdasarkan tiga teknik tersebut adalah sebagai berikut: Misal terdapat 4 artikel dengan rincian sebagai berikut:

Artikel 1 ditulis oleh AA, BB dan CC.

Artikel 2 ditulis oleh BB.

Artikel 3 ditulis oleh CC dan AA.

Artikel 4 ditulis oleh BB dan CC.

Jika menggunakan *adjusted count*, hasil penghitungan partisipasi penulis terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penghitungan partisipasi penulis dengan menggunakan metode *adjusted count*

Artikel	Nilai partisipasi penulis		
	AA	BB	CC
1	1/3	1/3	1/3
2	-	1	-
3	1/2	-	1/2
4	-	1/2	1/2
Total nilai partisipasi penulis	5/6	1 5/6	1 1/3

Metode *adjusted count* memungkinkan adanya nilai partisipasi penulis tidak dalam bilangan bulat.

Jika menggunakan *complete count*, hasil penghitungan partisipasi penulis terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penghitungan partisipasi penulis dengan menggunakan metode *complete count*

Artikel	Nilai partisipasi penulis		
	AA	BB	CC
1	1	1	1
2	-	1	-
3	1	-	1
4	-	1	1
Total nilai partisipasi penulis	2	3	3

Jika menggunakan *straight count*, hasil penghitungan partisipasi penulis terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penghitungan partisipasi penulis dengan menggunakan metode *straight count*

Artikel	Nilai partisipasi penulis		
	AA	BB	CC
1	1	-	-
2	-	1	-
3	-	-	1
4	-	1	-
Total nilai partisipasi penulis	1	2	1

Permasalahan

Dengan berkembangnya teknik pengujian dalil Lotka terutama dalam hal menghitung partisipasi penulis, apakah terdapat perbedaan pola produktivitas penulis jika digunakan teknik *complete count* dengan teknik *straight count*. Teknik *complete count* dengan teknik *straight count* dipilih karena alasan kemudahan penghitungan. Kedua teknik ini memberikan hasil penghitungan partisipasi penulis berupa bilangan bulat.

Tujuan Penelitian

Mengetahui pola produktivitas penulis berdasarkan dalil Lotka dengan menggunakan teknik penghitungan partisipasi penulis *complete count* dan *straight count*.

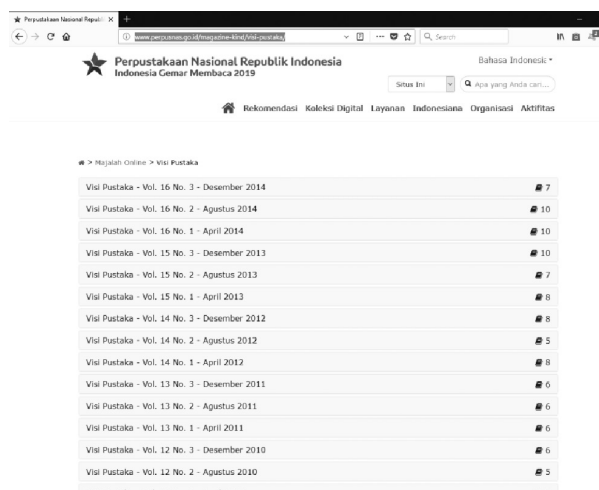
Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah :

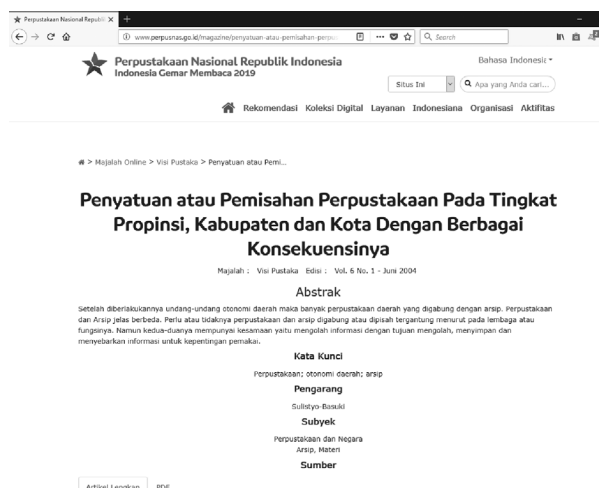
1. Artikel yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah artikel bidang ilmu perpustakaan dan informasi yang dimuat pada majalah *Visi Pustaka* tahun terbit 2005-2014. Majalah *Visi Pustaka* dipilih sebagai sampel data karena alasan ketersediaan data yang lengkap selama 10 tahun dan mudah diakses. *Visi Pustaka* merupakan majalah bidang perpustakaan dan informasi yang diterbitkan Perpustakaan Nasional RI. Pada awalnya majalah *Visi Pustaka* terbit sebanyak 2 kali dalam setahun. Sejak tahun 2007 majalah *Visi Pustaka* terbit 3 kali dalam setahun.
2. Pencarian artikel dilakukan di <http://www.perpusnas.go.id/magazine-kind/visi-pustaka/>

Penelitian Produktivitas dengan Dalil Lotka

Pengujian dalil Lotka pada berbagai disiplin bidang ilmu telah banyak dilakukan. Soplantila (2017) melakukan penelitian mengenai produktivitas penulis artikel bidang pertanian di Indonesia di mana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa produktivitas penulis artikel bidang pertanian di Indonesia tidak sesuai dengan kaidah dalil



Gambar 1. Pencarian data artikel di <http://www.perpusnas.go.id/magazine-kind/visi-pustaka/>



Gambar 2. Hasil pencarian data artikel di <http://www.perpusnas.go.id/magazine-kind/visi-pustaka/>

Lotka. Wahyudi (2015) melakukan penelitian mengenai produktivitas penulis bidang ilmu perpustakaan dan informasi di Indonesia dengan menggunakan teknik *straight count* dalam penghitungan partisipasi penulis. Hasil penelitiannya adalah produktivitas penulis bidang perpustakaan dan informasi di Indonesia sesuai dengan kaidah dalil Lotka. Sudheir (2013) melakukan penelitian mengenai produktivitas penulis bidang ilmu fisika di universitas Karala India dengan menggunakan teknik *complete count* dan teknik *straight count*. Hasilnya adalah dengan menggunakan kedua teknik penghitungan partisipasi penulis tersebut, pola produktivitas penulis

bidang fisika tidak sesuai dengan dalil Lotka.

Pembahasan

Hasil pencarian pada majalah Visi Pustaka tahun terbit 2005-2014 diperoleh data sebanyak 189 artikel yang ditulis oleh 116 penulis jika menggunakan *straight count* dan sebanyak 131 penulis jika menggunakan *complete count* (lihat Tabel 4).

Tabel 4 Rekapitulasi jumlah penulis dan jumlah artikel

Straight count		Complete count	
Jumlah artikel (x)	Jumlah penulis (y)	Jumlah artikel (x)	Jumlah penulis (y)
1	81	1	95
2	16	2	16
3	11	3	10
4	3	4	3
5	3	5	4
7	1	6	1
9	1	8	1
		9	1
Jumlah	116	Jumlah	131

1. Perhitungan Untuk Partisipasi Penulis Menggunakan Metode Straight Count

Perhitungan Parameter n dan C

Langkah selanjutnya setelah diketahui jumlah penulis adalah menghitung n dan C. Untuk menghitung parameter n digunakan data dari Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan nilai n (metode *straight count*)

i	Jumlah artikel (x)	Jumlah penulis (y)	X=log x	Y=log y	XY	X ²
1	1	81	0.00000	1.90848	0.00000	0.00000
2	2	16	0.30103	1.20412	0.36248	0.09062
3	3	11	0.47712	1.04139	0.49687	0.22764
4	4	3	0.60206	0.47712	0.28725	0.36248
5	5	3	0.69897	0.47712	0.33349	0.48856
6	7	1	0.84509	0.00000	0.00000	0.71418
7	9	1	0.95424	0.00000	0.00000	0.91057
Jumlah	116	3.87851	5.10823	1.48009	2.79405	

Mencari nilai n digunakan rumus (metode *least square*) sebagai berikut:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{N_1} X_i Y_i - N_1 \bar{X} \bar{Y}}{\sum_{i=1}^{N_1} X_i^2 - N_1 \bar{X}^2}$$

Nilai-nilai yang terdapat pada Tabel ... selanjutnya dimasukkan ke dalam persamaan

$$b = \frac{1.48009 - (7 \times 0.55407 \times 0.72975)}{2.79405 - (7 \times 0.55407^2)}$$

$$b = -2,09307$$

karena b = -n, maka n = -(-2,09307) = 2,09307. Untuk mencari nilai C digunakan data dari Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan nilai C (metode *straight count*)

Jumlah artikel (x)	x ⁿ	1/x ⁿ
1	1.00000	1.00000
2	4.26655	0.23438
3	9.96892	0.10031
4	18.20345	0.05493
5	29.03977	0.03444
7	58.72856	0.01703
9	99.37940	0.01006
Jumlah		1.45115

Nilai C dicari dengan menggunakan rumus $C = \frac{1}{\sum \frac{1}{x^n}}$

$$C = \frac{1}{1.45115} = 0,68911$$

Dari penghitungan diperoleh persamaan pola produktivitas penulis adalah $Y_x \cdot x^{2,09307} = 0,68911$. Distribusi frekuensi produktivitas penulis hasil pengamatan dan pendugaan berdasarkan dalil Lotka diperlihatkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah penulis hasil pengamatan dan pendugaan teoretis dalil Lotka dengan Pola $Y_x \cdot x^{2,09307} = 0,68911$

Jumlah artikel per penulis (x)	Jumlah penulis hasil pengamatan (y)	% penulis hasil pengamatan (y/Σy*100%)	x ⁿ	C	% pendugaan penulis berdasar dalil Lotka (Y _x = C/x ⁿ)
1	81	69.82759	1	0.68911	68.91100
2	16	13.79310	4.2665501	0.68911	16.15146
3	11	9.48276	9.9689217	0.68911	6.91258
4	3	2.58621	18.20345	0.68911	3.78560
5	3	2.58621	29.039768	0.68911	2.37299
7	1	0.86207	58.72856	0.68911	1.17338
9	1	0.86207	99.3794	0.68911	0.69341
Jumlah	116	100			100

Uji Kolmogorov-Smirnov

Untuk menguji penerapan dalil Lotka perlu dilakukan suatu uji statistik. Coile (1977) menyarankan menggunakan tes Kolmogorov-Smirnov (tes K-S) untuk menguji kesesuaian dalil Lotka pada data yang diobservasi. Hasil perhitungan uji K-S digunakan untuk membandingkan frekuensi kumulatif secara teoritis dengan frekuensi kumulatif pengamatan. Simpangan atau deviasi maksimum (D_{maks}) dirumuskan sebagai berikut:

$$D_{maks} = \max | F_0(x) - S_n(x) |$$

Penghitungan uji K-S dapat dilihat pada Tabel 8. Dari Tabel 8 kolom $\frac{1}{2}F_0(x) - S_n(x)$ diketahui nilai deviasi

maksimum adalah 0,01441. Uji K-S menggunakan nilai kritis pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$). Jumlah penulis (N) pada periode tahun 2005-2014 sebanyak 116, sehingga nilai kritis pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dapat dicari menggunakan persamaan $1,36/\sqrt{N}$ (Daniel, 2000). Penghitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai kritis K-S untuk } (\alpha = 0,05) = \frac{1,36}{\sqrt{116}} = 0,12627$$

Distribusi hasil pengamatan menggunakan uji K-S dengan $D_{maks} = 0,01441$ pada nilai kritis 0,12627 menunjukkan bahwa nilai D_{maks} lebih kecil dari nilai kritis, ini berarti bahwa distribusi produktivitas penulis

Tabel 8. Uji Kolmogorov-Smirnov

Jumlah artikel [x]	Jumlah Penulis [y]	% Jumlah penulis [y']	Jumlah kumulatif y' [S _n (x)]	Frekuensi teoritis Dalil Lotka [Y _x]	Jumlah kumulatif frekuensi teoritis [F ₀ (x)]	F ₀ (x) - S _n (x)
1	81	0.69828	0.69828	0.68911	0.68911	0.00917
2	16	0.13793	0.83621	0.16151	0.85062	0.01441
3	11	0.09483	0.93104	0.06913	0.91975	0.01129
4	3	0.02586	0.95690	0.03786	0.95761	0.00071
5	3	0.02586	0.98276	0.02373	0.98134	0.00142
7	1	0.00862	0.99138	0.01173	0.99307	0.00169
9	1	0.00862	0.00000	0.00693	1.00000	0.00000

Tabel 9. Perhitungan nilai n (metode *complete count*)

i	Jumlah artikel (x)	Jumlah penulis (y)	X=log x	Y=log y	XY	X ²
1	1	95	0.00000	1.97772	0.00000	0.00000
2	2	16	0.30103	1.20412	0.36248	0.09062
3	3	10	0.47712	1.00000	0.47712	0.22764
4	4	3	0.60206	0.47712	0.28725	0.36248
5	5	4	0.69897	0.60206	0.42082	0.48856
6	6	1	0.77815	0.00000	0.00000	0.60552
7	8	1	0.90309	0.00000	0.00000	0.81557
8	9	1	0.95424	0.00000	0.00000	0.91057
Jumlah		131	4.71466	5.26102	1.54767	3.50096

pada majalah Visi Pustaka kurun waktu 2005-2014 sesuai dengan dalil Lotka (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan nilai teoretis dalil Lotka).

2. Perhitungan Untuk Partisipasi Penulis Menggunakan Metode Complete Count

Perhitungan Parameter n dan C

Untuk menghitung parameter n digunakan data dari tabel 9.

Nilai-nilai yang terdapat pada Tabel 9. selanjutnya dimasukkan ke dalam persamaan

$$b = \frac{1,54767 - (8 \times 0,58932 \times 0,65763)}{3,50096 - (8 \times 0,58932^2)}$$

$$b = -2,14892$$

karena $b = -n$, maka $n = -(-2,14892) = 2,14892$. Untuk mencari nilai C digunakan data dari Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan nilai C (metode complete count)

Jumlah artikel	x^n	$1/x^n$
1	1.00000	1.00000
2	4.43496	0.22548
3	10.59974	0.09434
4	19.66884	0.05084
5	31.77098	0.03148
6	47.00941	0.02127
8	87.23045	0.01146
9	112.35459	0.00890
Jumlah		1.44378

$$C = \frac{1}{1,44378} = 0,69263$$

Dari penghitungan diperoleh persamaan pola produktivitas penulis adalah $Y_x \cdot x^{2,14892} = 0,69263$. Distribusi frekuensi produktivitas penulis hasil pengamatan dan pendugaan berdasarkan dalil Lotka diperlihatkan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Jumlah penulis hasil pengamatan dan pendugaan teoretis dalil Lotka dengan Pola $Y_x \cdot x^{2,14892} = 0,69263$

Jumlah artikel per penulis (x)	Jumlah penulis hasil pengamatan (y)	% penulis hasil pengamatan (y/y*100%)	x^n	C	% pendugaan penulis berdasar dalil Lotka ($Y_x = C/x^n$)
1	95	72.51908	1.00000	0.69263	69.26300
2	16	12.21374	4.43496	0.69263	15.61751
3	10	7.63359	10.59974	0.69263	6.53440
4	3	2.29008	19.66884	0.69263	3.52146
5	4	3.05344	31.77098	0.69263	2.18007
6	1	0.76336	47.00941	0.69263	1.47339
8	1	0.76336	87.23045	0.69263	0.79402
9	1	0.76336	112.35459	0.69263	0.61647
Jumlah	131	100			100

Tabel 12. Uji Kolmogorov-Smirnov untuk metode complete count

Jumlah artikel [x]	Jumlah Penulis [y]	% Jumlah penulis [y']	Jumlah kumulatif y' [$S_n(x)$]	Frekuensi teoritis Dalil Lotka [Y_x]	Jumlah kumulatif frekuensi teoritis [$F_0(x)$]	$ F_0(x) - S_n(x) $
1	95	0.72519	0.72519	0.69263	0.69263	0.03256
2	16	0.12214	0.84733	0.15618	0.84881	0.00148
3	10	0.07634	0.92366	0.06534	0.91415	0.00951
4	3	0.02290	0.94656	0.03521	0.94936	0.00280
5	4	0.03053	0.97710	0.02180	0.97116	0.00593
6	1	0.00763	0.98473	0.01473	0.98590	0.00117
8	1	0.00763	0.99237	0.00794	0.99384	0.00147
9	1	0.00763	1.00000	0.00616	1.00000	0.00000

Uji Kolmogorov-Smirnov

Penghitungan uji K-S dapat dilihat pada Tabel 12. Dari Tabel 12. kolom $\frac{1}{2}F_0(x) - S_n(x)$ diketahui nilai deviasi maksimum adalah 0,03256. Uji K-S menggunakan nilai kritis pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$). Jumlah penulis (N) pada periode tahun 2005-2014 sebanyak 131, sehingga nilai kritis pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dapat dicari menggunakan persamaan $1,36/\sqrt{N}$ (Daniel, 2000). Penghitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai kritis K-S untuk } (\alpha = 0,05) = \frac{1,36}{\sqrt{131}} = 0,11882$$

Distribusi hasil pengamatan menggunakan uji K-S dengan $D_{\text{maks}} = 0,03256$ pada nilai kritis 0,11882 menunjukkan bahwa nilai D_{maks} lebih kecil dari nilai kritis, ini berarti bahwa distribusi produktivitas penulis pada majalah Visi Pustaka kurun waktu 2005-2014

sesuai dengan dalil Lotka (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan nilai teoretis dalil Lotka).

Kesimpulan dan Saran

Hasil analisis pola produktivitas penulis pada majalah Visi Pustaka tahun terbit 2005-2014 baik dengan menggunakan metode penghitungan partisipasi penulis *straight count* maupun *complete count* memberikan hasil yang sama yaitu sesuai dengan dalil Lotka (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan nilai teoretis dalil Lotka). Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode penelitian yang sama dengan metode penelitian ini namun dengan menggunakan data yang lebih besar dan pada suatu bidang ilmu tertentu.

Daftar Pustaka

- Coile RC. 1977. Lotka's frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the American Society for Information Science*. 28(6):366. Tersedia di <http://onlinelibrary.wiley.com>. Diakses tanggal 7 Januari 2018.
- Daniel WW. (2000). *Applied Nonparametric Statistics*. California (USA): Thomson Information/Publishing Group.
- Diodato V. (1994). *Dictionary of Bibliometrics*. New York (USA): The Haworth Press Inc.
- Mustafa B. (2007). Hukum Lotka Mengenai Produktivitas Pengarang. Diakses 7 Januari 2018 dari epository.ipb.ac.id/jspui.
- Potter W G. 1981. Lotka's law revisited. *Library Trends*. 30(1):21-39. Tersedia di <https://www.ideals.illinois.edu>. Diakses tanggal 7 Januari 2018.
- Soplantila, Peggy Antonette. 2017. *Analisis Bibliometrika Menggunakan Hukum Lotka pada Produktivitas Penulis Artikel Bidang Pertanian di Indonesia*. Thesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sudheir, K.G Pillai. (2013). Lotka's Law and Pattern of Author Productivity in the Area Of Physics Research. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, Vol. 33 no.6 November 2013, pp.457-464. Tersedia di <http://publications.drdo.gov.in>. Diakses tanggal 7 Januari 2018.
- Wahyudi, Agus. (2015). *Analisis Pola Produktivitas Penulis Artikel Bidang Perpustakaan dan Informasi di Indonesia : Suatu Kajian Bibliometrika*. Thesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Zabed A, Anisur R. (2009). Lotka's law and authorship distribution in nutrition research in Bangladesh. *Annals of Library and Information Studies*. 56:95-102. Tersedia di <http://nopr.niscair.res.in>. Diakses tanggal 7 Januari 2018.