

EVALUASI PUBLIKASI ILMIAH SCIENCE DIRECT BIDANG ENERGI WILAYAH INDONESIA (EVALUATION OF SCIENCE DIRECT PUBLICATIONS IN THE FIELD OF ENERGY AT INDONESIAN TERRITORY)

Himawanto^{1*}

¹Puslitbangtek Migas LEMIGAS Kementerian ESDM

*Korespondensi: himawanto@lemigas.esdm.go.id

Diajukan: 29-4-2016; **Direview:** 9-5-2016; **Diterima:** 11-23-2016; **Direvisi:** 20-6-2016

ABSTRACT

Indonesia until now facing problems in achieving development targets for energy sector because all parties have weak responsibility to invest funds for research growth. Their influence have impact for growth of publications and energy research product which that expensive should proportional with the reputation of scientific media that host it. ScienceDirect is one of it and active as a reputable knowledge media that important to be revealed. So this study aims to evaluate energy research products that published ScienceDirect, mainly from Indonesia zone during 2006-2016. To evaluate, study use bibliometric evaluation to find intensity, ownership designs, and contributor of publications. Results show that news of energy about Indonesia for over decade reached 162 scientific publications and increased as due the research activity growth. Majority of publications disseminated through scientific journals. Its also produced independently and collaborative. Orientation group are dominates and Indonesia capable to coordinate collaboration in its territory. Besides domestic, international collaborative contributed to pulse of energy research in Indonesia and successful level able to offset gains achieved developed countries. A total of 100 essential contributors capable to producing research product more than once and mostly from academics. Participation of domestic researcher looks special among countries on four continents.

ABSTRAK

Indonesia hingga kini tengah menghadapi persoalan dalam mencapai target pembangunan bidang energi karena masih lemahnya responsibilitas semua pihak dalam menginvestasikan dana untuk menumbuhkan riset. Akibatnya berdampak terhadap pertumbuhan publikasi dan sebaiknya karya riset energi yang mahal harus sebanding dengan reputasi media ilmiah yang mewadahnya. *ScienceDirect* adalah salah satunya dan aktif sebagai media pengetahuan bereputasi yang penting untuk diungkap. Studi ini bertujuan mengevaluasi karya riset energi yang dimuatnya, terutama berasal zona Indonesia selama 2006-2016. Untuk mengevaluasinya digunakan metode bibliometrik guna mengetahui intensitas penerbitan, desain kepemilikan publikasi, dan kontributor produk intelektual. Hasilnya yaitu pemberitaan topik energi mengenai Indonesia selama satu decade mencapai lebih dari 162 publikasi ilmiah dan cenderung meningkat akibat tumbuhnya kegiatan riset. Mayoritas karya riset energi wilayah nasional disebarluaskan melalui jurnal ilmiah. Karya riset energi terlahir dari formasi mandiri dan kolaborasi. Orientasi berkelompok mendominasi dan Indonesia kapabel mengkoordinir kolaborasi di teritorinya. Selain bersifat domestik, kolaborasi internasional turut menjadi denyut nadi riset energi di Indonesia dan strata yang sukses diraih mampu mengimbangi perolehan negara maju. Sebanyak 100 kontributor esensial mampu memproduksi karya riset lebih dari sekali dan kebanyakan rekornya dicetak akademisi. Keikutsertaan peneliti domestik pada penelitian energi di Indonesia terlihat spesial diantara sejumlah negara di empat benua.

Keywords: Bibliometric; Energy research; Indonesia; International collaboration; Researcher

1. PENDAHULUAN

Indonesia hingga kini masih menghadapi persoalan dalam mencapai target pembangunan bidang energi karena upaya guna memaksimalkan pemanfaatan potensi terbarukan belum bisa berjalan sesuai yang direncanakan (DEN, 2014:2). Banyak pihak menyadari bahwa tingginya konsumsi energi fosil belum dapat diimbangi dengan penemuan cadangan baru. Bahkan bila dicermati, Indonesia mengalami penurunan produksi yang menerus semenjak paruh akhir dekade 1990-an (Widarsono, 2013:116). Para pemangku kepentingan baik nasional maupun mancanegara meyakini bahwa sumber energi khususnya energi terbarukan dapat menjadi solusi krisis energi yang terjadi. Terlebih energi terbarukan diyakini lebih bersih atau ramah lingkungan, aman, dan terjangkau oleh masyarakat. Kesadaran pemerintah guna memecahkan permasalahan energi sudah lama, ditandai dengan dikeluarkannya regulasi Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007. Aspek legal tersebut menjadi dasar kepercayaan bagi publik untuk turut andil bersama-sama melahirkan suatu kegiatan riset. Sebuah riset yang tidak hanya dikerjakan oleh kaum cendekiawan dalam negeri, namun juga dikonsorsiumkan secara internasional.

Animo menumbuhkan kegiatan riset sepertinya sangat bergantung dari faktor investasi. Pada saat pengumuman penurunan harga bahan bakar minyak (KESDM, 2016), pemerintah bahkan berinisiatif menggalang gagasan guna melakukan pungutan dana masyarakat dari hasil penjualan BBM. Pungutan tersebut salah satunya akan digunakan untuk pembiayaan riset bidang energi. Ide untuk mensponsori kegiatan penelitian energi mungkin hanya bisa terpatok pada aplikasi yang spesifik dan tidak menjadi prioritas untuk dipublikasi. Sebuah kajian dari Handoyo et al (2012:108) salah satunya menegaskan bahwa fokus riset sumber energi baru terbarukan yang didanai program insentif Kementerian Riset dan Teknologi selalu mengalami penurunan setiap tahun. Tentu dengan keterbatasan anggaran, kewajiban menumbuhkan gerakan riset bukan hanya menjadi tugas pemerintah semata, namun harus menjadi responsibilitas bagi pihak yang memiliki kepentingan seirama. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi bahkan berprakarsa mewajibkan syarat kelulusan mahasiswa program doktor untuk bisa memproduksi makalah hasil riset yang akan diterbitkan pada jurnal internasional (Dikti, 2012).

Pertumbuhan kegiatan riset tentunya akan berpengaruh terhadap dinamika publikasi ilmiah yang mampu dikreasikan. Tentunya keluaran riset energi yang membutuhkan pendanaan besar ataupun dari kreativitas seseorang yang menempuh jenjang pendidikan berkelas haruslah sebanding dengan reputasi instrumen komunikasi ilmiah yang mewadahnya. Sebuah habitat pengetahuan berasal dari penerbit berkelas internasional, seperti Elsevier diketahui turut mengakomodir produk penelitian para kalangan ilmuwan diseluruh dunia. Produk penelitian tersebut terdokumentasi pada beragam koleksi yang cara aksesnya bisa diperoleh dengan dua cara. Bukan hanya dengan sistem berbayar saja, Elsevier melalui *ScienceDirect* juga menyediakan akses terbuka. Dengan demikian bila dilihat dari faktor ekonomisnya kehadiran akses terbuka publikasi *ScienceDirect* akan membawa berkah karena publik bisa memanen informasi lebih mudah dan mampu memangkas biaya untuk jurnal komersial (Fatmawati, 2013:104).

Berawal dari peristiwa tersebut kajian ini mencoba mengevaluasi lebih dalam sumber publikasi ilmiah bidang energi wilayah Indonesia yang terpampang pada pangkalan data *ScienceDirect*. Evaluasi

demikian diyakini memiliki nilai eksklusif karena sebagai negara yang memegang kedaulatan atas teritori permasalahan yang diberitakan, dapat diketahui seberapa besar produktivitas Indonesia sendiri dalam melahirkan produk riset energi bagi kepentingan masyarakatnya. Tidak dipungkiri juga bahwa mayoritas publikasi *ScienceDirect* telah teregisterasi pada lembaga pemeringkat Scopus yang memiliki kedudukan sebagai salah satu basis data pengetahuan bereputasi milik Elsevier. Bila publikasi ilmiah berjudul Indonesia telah terindeks Scopus maka kesempatan untuk mengangkat harkat nasional pada kancah global akan sangat terbuka. Dengan mengambil pertimbangan bahwa Indonesia menyandang posisi otonom maupun fasilitas komunikasi berdaya saing yang memadai, bermuara pada tindakan untuk mengkaji sumber-sumber pengetahuan tersebut.

Untuk mengevaluasi publikasi ilmiah topik energi di wilayah Indonesia yang termuat pada portal *ScienceDirect* dipakai pendekatan bibliometrik dengan tujuan: (1) mengetahui intensitas penerbitan; (2) desain kepemilikan publikasi; dan (3) kontributor produk intelektual. Dari ketiga tujuan tersebut diharapkan terjadi peningkatan kegiatan penelitian yang mengupas permasalahan energi di Indonesia. Aksi kaum cendekiawan domestik juga menjadi cita-cita agar mampu berperan dalam mengembangkan penelitian topik energi yang sudah terpublikasi lebih dahulu, utamanya kepunyaan Indonesia. Dengan mengekspansi teknologi sebelumnya, tentunya akan diikuti dengan kenaikan angka sitasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Elsevier sebagai salah satu penerbit terbesar didunia (Firdaus, 2012:9) memadai *ScienceDirect* dalam menyediakan berbagai ragam koleksi diantaranya abstrak, buku, dan terbitan berkala. Publikasi ilmiah yang terdapat pada *ScienceDirect* memiliki daya pesona untuk dibaca dan berpotensi digunakan sebagai acuan dan dikutip publikasi lain (Nusantari, 2014:93). Tingkat pemanfaatannya di pusat riset pertanian bahkan lebih tinggi dibandingkan jurnal *online* lainnya (Rufaidah et al, 2012:22). Publikasi ilmiah yang dipamerkan pada pangkalan data *ScienceDirect* banyak dilanggan oleh berbagai institusi seperti perguruan tinggi di Indonesia. Data yang dihimpun dari Layanan Pengadaan Secara Elektronik tahun 2015 hingga 2016 menunjukkan bahwa Universitas Sebelas Maret, Universitas Sumatera Utara, Universitas Syiah Kuala, maupun Universitas Indonesia aktif melanggan publikasi tersebut. Sepertinya eksistensi *ScienceDirect* telah mampu menghipnotis kalangan akademisi yang membutuhkan asupan pengetahuan prestise dan berdaya saing.

Semua jenis publikasi termasuk yang berbasis pada *ScienceDirect* umumnya memiliki variabel sama dengan koleksi lainnya. Variabel tersebut yaitu informasi yang mengandung muatan deskripsi bibliografi seperti judul, pengarang atau impresum. Dalam dimensi ilmu perpustakaan dan informasi, sebuah produk riset yang sudah terekam pada publikasi ilmiah maka variabelnya dapat diselidiki untuk menemukan sebuah indikator kuantitas. Pendekatan bibliometrik sebagai kepanjangan dimensi ilmu tersebut merupakan penerapan aspek matematika dan statistika dalam mengkaji literatur atau format komunikasi ilmiah lainnya. Area bibliometrik tidak hanya menjangkau pada sumber literatur, bahkan telah menyentuh informasi dari media sosial semacam twitter (Weller et al, 2011:3). Selain bersifat evaluatif, Pattah (2013:48) menyebutkan bahwa terdapat jenis model bibliometrik lain seperti kajian deskriptif yaitu dengan melihat struktur kepengarangan. Unsur kepengarangan tersebut diantaranya derajat konsorsium, produktivitas maupun institusi tempat pengarang berasosiasi. Bahkan dari asosiasi

pengarang bernaung, bibliometrik berkategori deskriptif mampu menguraikan variabel seperti lokasi geografis menurut identitas negara, regional, dan benua (Anyi et al, 2009:45).

Aspek kepengarangan memainkan peran fundamental terhadap proses komunikasi ilmiah tertulis. Pengarang dalam memproduksi suatu tulisan saintifik dapat bekerja secara mandiri atau berkolaborasi. Sementara itu kolaborasi sendiri dimaknai kerja sama satu orang atau lebih, termasuk antar lembaga yang bersifat global. Dari hasil kajian mengenai kolaborasi riset internasional enam belas kegiatan di LIPI berhasil terdeteksi struktur konsorsium antara pemerintah, akademisi, dan bisnis (Fizzanty et al, 2013:106). Formasi kerja sama juga turut mempengaruhi tingkat kolaborasi meskipun level kerumitan permasalahan atau tiap disiplin ilmu dapat berbeda satu sama lainnya. Hasil kajian terhadap riset unggulan terpadu menemukan angka kolaborasi mencapai 0.7441 (Tambunan, 2013:121). Selanjutnya bidang rekayasa teknik dan teknologi dari potret JTI 2007-2011, nilai kolaborasinya sebesar 67.50% (Natakusumah, 2014:19). Di luar negeri dan menyandang paling produktif pada publikasi bidang tenaga surya, Amerika Serikat membukukan nilai kolaborasi 82.31% (Huang et al, 2013:432). Namun keadaan berbeda terlihat pada publikasi hasil riset listrik fotovoltaik di India dengan derajat kolaborasi 48% (Sinha et al, 2012:116). Dari situasi tersebut tergambar bahwa suatu riset kooperasi adakalanya kurang diminati meskipun ada banyak manfaat yang bisa diperoleh dengan berkolaborasi.

3. METODE

Kumpulan data koleksi yang diambil untuk kepentingan evaluasi berasal dari publikasi ilmiah *ScienceDirect* (<http://www.sciencedirect.com>). Data didapat pada Januari 2016 melalui aksi pencarian publikasi ilmiah yang tersimpan pada basis data semua jenis koleksi (ALL). Pada sarana pencarian menggunakan rumus (Indonesia/Title) dan ruang pencarian dipersempit pada koleksi "Journals" serta "Books". Jenis yang dipilih adalah bidang energi (Energy) kurun waktu 2006-2016 (2006 to Present). Selain bibliografi judul, komponen yang diambil dari hasil penelusuran adalah penulis, afiliasi penulis, nama publikasi, periode terbit, dan area halaman. Alat bantu *export citation* pada *ScienceDirect* dapat mempermudah migrasi informasi bibliografi namun tidak termasuk variabel institusi pengarang yang perekamannya dilaksanakan secara mandiri. Semua variabel bibliografi selanjutnya ditampung pada lembar kerja MS-Excel. Pada beberapa kajian bibliometrik, MS-Excel sudah diacu guna mengolah dan menganalisis deskripsi bibliografi terbitan bereputasi semisal terhadap dua jurnal bidang *Library and Information Science* (Sethi et al, 2012:88), kemudian IJC 2007-2011 (Maryono et al, 2012:19), atau jurnal ilmiah bidang ortopedi (Cutler et al, 2015:313). Fitur seperti *sort and filter* maupun kemampuan membuat tampilan dengan piranti lunak tersebut masih dianggap relevan dengan kebutuhan kajian.

Pengarang dan afiliasinya mempunyai nilai penting dalam menentukan perolehan publikasi dan *ScienceDirect* membubuhkan karakter abjad atau numerik pada setiap pengarangnya. Bagi pengarang berafiliasi ganda atau lebih maka pijakannya yaitu afiliasi yang memiliki tanda abjad atau numerik awal. Dari afiliasi pengarang kemudian dikembangkan informasi cakupan area meliputi nama negara, regional, dan benuanya. Sedangkan jumlah pengarang pada setiap publikasi dirujuk untuk mengetahui model pencapaiannya yaitu secara mandiri atau kooperasi. Untuk mendapatkan stadium kooperasi dimanfaatkan formulasi $C = N_m / (N_m + N_s)$ (Subramanyam, 1983:37). Notasi "C" diartikan sebagai sta-

dium kooperasi, kemudian “Nm” adalah total publikasi yang dihasilkan lebih dari satu pengarang dan “Ns” dikontribusikan oleh satu penulis. Nilai maksimum “C” dinyatakan (1.00) dan setengah dari nilai tersebut didefinisikan sebagai angka keseimbangan (0.50). Sebuah publikasi ilmiah kooperasi yang memiliki karakter aspirasi wawasan nasional hingga internasional dapat diketahui dari seberapa banyak komposisi pengarang menurut geografis asalnya (LIPI, 2014:6).

Perlu dicermati ketika memvalidasi kebenaran informasi suatu pengarang dan afiliasinya. Hal ini untuk menjamin keakuratan dan keseragaman pada saat dilakukan pengamatan. Terkait produktivitas, dan bagi publikasi yang dihasilkan secara kooperasi maka pengarang pertama dianggap sebagai pihak yang mewakili. Kemudian bagi pengarang yang bernaung di perguruan tinggi atau institusi pemerintah pada wilayah domestik maka penyebutan afiliasinya menggunakan identitas otentik Indonesia. Bahkan untuk menanggapi keraguan dapat dilakukan penyelidikan dengan membuka situs *website* pada tempat pengarang berafiliasi. Dengan melakukan validasi afiliasi pengarang maka akan diperoleh keterangan yang kredibel guna kepentingan pemeringkatan.

Selanjutnya dalam merespon tujuan kajian ditempuh analisis data memakai konsep bibliometrik yaitu dengan mempelajari realisasi kemunculan variabel bibliografi dari publikasi ilmiah yang sudah direkam pada MS-Excel. Adapun pekerjaan analisis data meliputi: (1) mengidentifikasi pertumbuhan publikasi berdasarkan jenis dan cara aksesnya, (2) menyelidiki formasi kepengarangan menurut lokasi geografis dan menentukan stadium kooperasi, (3) menginvestigasi dan menghitung keterlibatan kontributor beserta afiliasinya. Kegiatan analisis akan menghasilkan tabulasi guna keperluan observasi untuk kemudian disusun pemeringkatan mulai dari tertinggi hingga terendah. Tampilan tabulasi akan disederhanakan dan dipindahkan ke dalam rancangan keluaran berbentuk tabel atau ilustrasi sehingga mudah dibaca untuk kebutuhan interpretasi secara deskriptif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Inti dari bahasan tentang publikasi *ScienceDirect* bertema energi zona Indonesia dikelompokkan ke dalam tiga bagian. Sesuai tujuannya, bahasan pertama mengenai intensitas penerbitan menurut periode waktu, jenis koleksi, dan media berkala ilmiahnya. Berikutnya soal desain kepemilikan sesuai formasi penulis. Termasuk juga desain kooperasi berdasarkan geografis dari afiliasi penulisnya. Terakhir yaitu mengulas para kontributor yang terbagi menurut institusi, tipe lembaga, dan negara donatur.

4.1 Intensitas Penerbitan Ilmiah

Selama satu dekade lebih, penerbitan ilmiah topik energi yang mewartakan Indonesia mengalami pasang surut dengan angka pertumbuhan mencapai 162 koleksi (Gambar 1). Ditahun permulaan atau tepatnya periode 2006, angka tersebut sepertinya belum memperlihatkan kegarahan. Meskipun mulai beranjak naik hingga tiga tahun kedepan, namun posisinya kembali menurun. Indonesia bukan hanya satu-satunya negara yang pemberitaannya mengalami kondisi demikian. Semisal riset energi di negara Spanyol, posisi pada tahun 2005 justru baru dianggap sebagai masa kemajuan dimana setelah periode tersebut progresnya cenderung naik (Montoya et al, 2014:175). Hasil pada Gambar 1 juga menunjukkan bahwa sejak tahun 2011 pergerakan publikasi ilmiah mengalami evolusi hingga 2015. Bila dihitung nilai rasionya, terlihat kapasitas penerbitan tahun

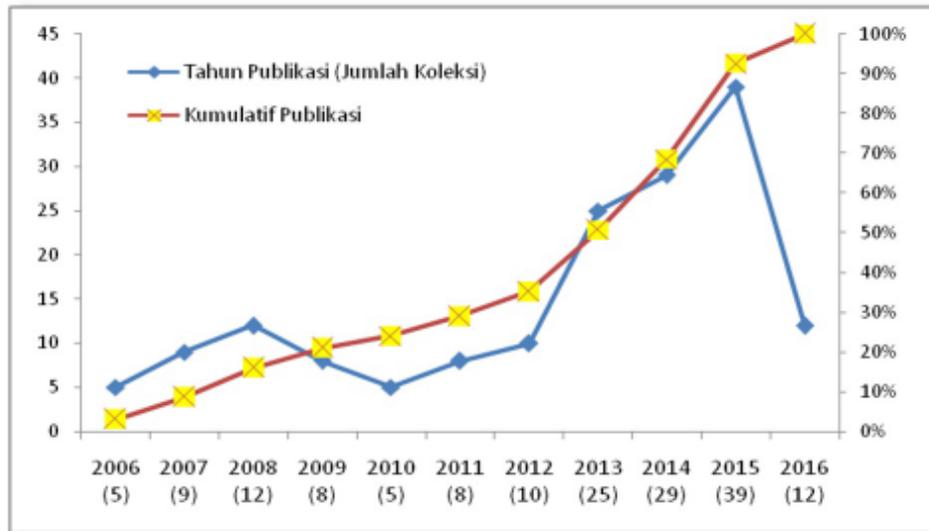
2015 hampir sepadan dengan angka lima kali lipat pertumbuhan tahun 2011. Pada rentang waktu tersebut bisa dimaknai bahwa Indonesia selalu menjadi sorotan pemberitaan yang menarik berhubungan dengan bidang energi. Mungkin saja kejadian serupa akan terulang di periode 2016 dengan pertumbuhan publikasi yang makin progresif. Seiring intensitas publikasinya yang berkecenderungan menanjak, Indonesia sepertinya akan terus menjadi sasaran objek pewartaan bidang energi yang dibidik oleh kalangan ilmuwan.

Sementara itu kajian ini memfokuskan evaluasi terhadap publikasi ilmiah bersumber artikel jurnal dan buku ilmiah. Hasilnya, posisi artikel jurnal terlihat memegang kendali diantara ragam pengetahuan yang mengulas bidang energi zona Indonesia (Tabel 1). Dengan kapasitasnya yang mencapai 86.42%, menandakan bahwa mayoritas pengetahuan dan teknologi bidang energi di Indonesia terus diekspansi serta disebarluaskan secara berkelanjutan. *ScienceDirect* juga memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengakses 25.93% jurnal ilmiahnya secara gratis. Persentase tersebut cukup menggiurkan untuk dipanen oleh kalangan peneliti, terlebih secara umum artikel rumpun energi yang memberlakukan cara terbuka semisal yang terindeks Scopus hanya 2.45% (Ennas et al, 2015:86). Patut disayangkan apabila kaum ilmuwan dalam negeri tidak berinisiatif memanfaatkan sumber pengetahuan terbuka dimaksud untuk mengembangkan penelitian energi di persekitaran Indonesia.

Hasil pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa artikel jurnal tersebut memiliki rasio halaman sebesar (10.91). Rasio tersebut masih berada pada kisaran yang sama dengan keluaran evaluasi bibliometrik topik bahan bakar hayati dari Yaoyang et al (2013:83) yaitu (10.00). Hasil berbeda diperlihatkan pada bidang tenaga surya yaitu (8.6) halaman (Dong et al, 2012:1103), kemudian bibliometrik mengenai karbondioksida dengan nisbah (7.1) halaman (Wan et al, 2012:88), dan topik tentang sel bahan bakar sebesar (7.9) halaman (Cindrella et al, 2014:129). Dapat dilihat bahwa meskipun pada topik serumpun, produksi halaman yang diciptakan bisa bervariasi. Tentu saja faktor pedoman penulisan naskah dapat mempengaruhi besar kecilnya suatu kapasitas halaman, mengingat adakalanya otoritas penerbit telah membatasi jumlah yang diperkenankan. Alangkah baiknya jika pengarang berupaya untuk mengambil kesempatan guna memaksimalkan total halaman sesuai penerbit yang dituju. Sehingga pembaca atau ilmuwan akan memiliki perbendaharaan pengetahuan yang lebih banyak.

Berlanjut pada Tabel 2 dan hasil menampilkan bahwa sejumlah 26 jurnal ilmiah mengakomodasi ihwal riset energi wilayah Indonesia. Data yang diambil dari SCImago Journal Rank (SJR) diketahui 92.31% (24/26) diantaranya telah memiliki peringkat. SJR merupakan wujud kesetaraan Scopus yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisis prestise jurnal ilmiah. "Applied Energy" sebagai jurnal ilmiah berperingkat terbaik telah menjembatani karya riset di area Indonesia mencapai 3.57%. Jurnal tersebut sepertinya wadah yang cukup diminati untuk menampung aspirasi ilmuwan yang berkecimpung dibidang energi. Semisal kajian Mao et al (2015:1830) mendapatkan "Applied Energy" tergolong lima besar diantara 2975 jurnal yang menghimpun riset energi biomassa 1998-2013. Sepertinya tidak sembarangan riset energi yang dapat ditampung pada jurnal demikian. Jika zona domestik telah dilirik sebagai salah satu objek penelitian dan produk risetnya dapat dimuat pada terbitan berkala ilmiah yang terkenal, tentunya bisa diprediksi seberapa populernya Indone-

sia dikancah internasional.



Gambar 1. Evolusi publikasi ilmiah bidang energi mengenai Indonesia

Tabel 1. Distribusi Koleksi Bidang Energi Seputar Riset di Indonesia

Jenis Koleksi	B=Berbayar (% , B/T)		G=Gratis (% , G/T)		T=Total (%)		H= Halaman	Rasio= H/T
Artikel Jurnal	98	(60.49)	42	(25.93)	140	(86.42)	1527	10.91
Buku (Chapter)	3	(1.85)	0	(0.00)	3	(1.85)	85	28.33
Buku (Appendix)	2	(1.23)	0	(0.00)	2	(1.23)	27	13.50
Majalah/Buletin	15	(9.26)	0	(0.00)	15	(9.26)	18	1.20
Abstrak Ilmiah	2	(1.23)	0	(0.00)	2	(1.23)	2	1.00
Jumlah	120	(74.07)	42	(25.93)	162	(100)	1.659	10.24

Sumber: Data primer yang diolah (2016)

Tabel 2. Sebaran Jurnal Ilmiah Bidang Energi Ihwal Riset Domestik

Peringkat SJR	Nama Jurnal	Populasi Artikel	
3.149	Applied Energy	5	3.57%
2.982	Renewable and Sustainable Energy Reviews	17	12.14%
2.576	Energy	3	2.14%
2.077	Energy Policy	15	10.71%
1.990	Energy and Buildings	1	0.71%
1.962	Renewable Energy	2	1.43%
1.769	Biomass and Bioenergy	2	1.43%
1.669	Geothermics	10	7.14%

1.607	Environmental Science & Policy	7	5.00%
1.588	Journal of Cleaner Production	4	2.86%
1.544	Current Opinion in Environmental Sustainability	1	0.71%
1.460	Soil and Tillage Research	1	0.71%
1.352	International Journal of Coal Geology	9	6.43%
1.293	Energy for Sustainable Development	4	2.86%
1.267	Resources, Conservation and Recycling	3	2.14%
1.265	Environmental Impact Assessment Review	1	0.71%
1.121	Journal of Environmental Management	6	4.29%
1.009	Progress in Nuclear Energy	2	1.43%
<1.000	Lainnya (6 Nama Jurnal)	44	31.43%
SJR (N/A)	Lainnya (2 Nama Jurnal)	3	2.14%
	Jumlah	140	100%

Sumber: Data primer yang diolah, 2016. N/A (Not Available)

4.2 Desain Kepemilikan Publikasi

Dalam menjalankan pekerjaan riset energi di Indonesia, para penulis bergerak secara mandiri dan berkelompok antara satu hingga sembilan anggota lebih (Gambar 2). Pola sendiri cenderung minimalis dan hanya 9.79%. Dilain peristiwa, Kumar et al (2014:95) dalam kajian bibliografi bidang bahan bakar menemukan porsi penulis individu di dua negara anggota OIC cukup jauh perbedaannya, seperti Turki (25.75%, 427/1658) dengan Malaysia (2.43%, 16/658). Selain itu studi bibliometrik riset tenaga surya yang ditampilkan Dutt et al (2015:160; 2014:68) senilai 5.47% (597/10905) dan 3.90% (79/2024). Semua hasil tersebut mengesankan bahwa riset bidang energi diberbagai negara tidak selalu diminati dengan cara konsorsium. Sementara itu jenis desain dua sampai tiga penulis meraih posisi terbanyak 48.95%, diikuti empat hingga lima penulis 27.27%, dan kumulatif dari desain kepemilikannya terlihat tinggi dibanding formasi lainnya. Kedua bentuk susunan tersebut ternyata mempunyai karakter identik dengan kajian bibliografi pelumas (nanotribology), yang memperlihatkan kontribusi dua sampai lima pengarang mampu meraih angka 78% (Elango et al, 2013:8). Bila dihubungkan dengan permasalahan sumber daya penggerak semisal anggaran atau faktor tenaga ahlinya, tentu dengan pengerjaan secara berkelompok tidak akan menimbulkan beban dan resiko absolut disatu pihak.

Kemudian selama satu dasawarsa lebih komunitas negara di tiga benua turut ambil bagian dalam melaksanakan riset energi di dalam negeri dan Indonesia sendiri mampu berperan menonjol (Tabel 3). Selain itu, Indonesia juga terlihat kapabel dalam mengkoordinir kerja sama riset energi di wilayahnya sendiri. Hal ini tergambar dari level kooperasinya (0.92) yang sangat baik dibandingkan negara-negara di kawasan Asia Pasifik, Eropa Barat, Eropa Utara, dan Amerika Utara. Riset bidang energi sepertinya bukan pekerjaan sederhana dan sebaiknya dijalankan secara kolaborasi. Di India, untuk mengerjakan riset dari aplikasi nanoteknologi bahkan memiliki pola kooperasi yang demikian besar mencapai 96% (Karpagam et al, 2011:509). Demikian juga di Rusia pada bidang

yang serumpun dan tersimpan pada publikasi nano karbon, dengan tingkat kolaborasi hingga 93.7% (Terekhov, 2015:13). Atau Cina yang terpatut jauh dan hanya menghasilkan karya riset konsorsium energinya 76.7% (Chen et al, 2016:971). Dewasi ini pemerintah mulai memperbaiki sektor perizinan guna memperkuat posisi Indonesia sebagai negara tujuan investasi dibidang energi. Perbaikan tersebut diharapkan bisa menarik minat negara lain untuk melakukan riset terbaiknya dan menciptakan kolaborasi internasional. Dengan semakin banyak kolaborasi riset energi di Indonesia tentunya berdampak pada pertumbuhan publikasi ilmiah.

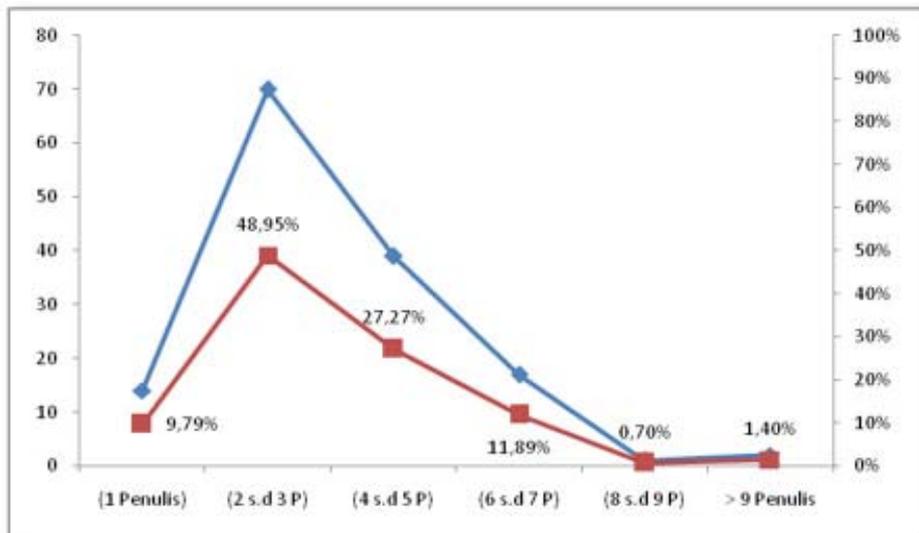
Sementara itu rata-rata kolaborasi yang dihasilkan mencapai dua sampai lima peneliti dan secara umum rasio kerja samanya sebesar (3.55). Sepertinya angka tersebut cukup menggambarkan fenomena riset energi pada umumnya. Misalnya saja pada studi bibliometrik efisiensi energi yang menemukan rasio penulisnya sebesar 3.4 (Du et al, 2013:179). Demikian juga Hou et al (2015:544) yang mendapati nisbah penulis 3.9 pada riset ilmiah yang difokuskan pada bidang energi. Dapat diambil sebuah makna bahwa memilih keanggotaan pada sebuah riset bukanlah keputusan yang mudah. Terlebih sebuah riset energi yang memerlukan kapasitas keahlian yang mumpuni. Semua unsur sumber daya manusia harus mampu digerakan dan memiliki kontribusi yang relevan. Untuk itu para intelektual yang diberi posisi sebagai penanggung jawab, utamanya berasal dari Indonesia agar selektif dalam merekrut personelnya.

Masih terkait dengan Tabel 3, kajian bibliometrik ini mencoba menyoroti kiprah Amerika Serikat dalam mengerjakan kegiatan riset energi di Indonesia. Cukup menarik karena mampu berperan sebagai pemain tunggal di benuanya. Padahal selama satu dasawarsa lebih, Amerika Serikat hanya mendonasi 4.20% (6/143). Sebuah kajian tentang publikasi ilmiah yang diambil dari basis data terkenal (ISI Web of Knowledge) menyatakan Amerika Serikat terkuat memimpin enam kategori penelitian topik energi terbaru diseluruh dunia sejak 1979-2009 (Agugliaro et al, 2013:141). Pada kurun waktu 1992-2011 Amerika Serikat juga teratas sebagai produsen karya ilmiah bidang energi diantara 149 negara dengan capaian 18.99% (Du et al, 2014:699). Sebagai negara maju, patut disayangkan jika Indonesia tidak mengambil kesempatan untuk menjalin kemitraan dengan negara dimaksud guna mengatasi persoalan energi. Untuk itu sebaiknya pemerintah bertindak aktif untuk menciptakan peluang kolaborasi dengan Amerika Serikat, namun tetap mengedepankan prinsip-prinsip negara berdaulat.

Berikutnya bahasan pada Gambar 3 mendemonstrasikan bentuk konsorsium menurut keterlibatan negara, regional, dan benua dari para penulisnya. Konsorsium pada geografis sejenis terlihat dominan dibandingkan formasi lainnya. Semakin banyak populasi konsorsium antar wilayah berkecenderungan menurunnya produksi karya riset yang dicapai. Sebagai pihak otonom, Indonesia kelihatannya selektif dalam menentukan sekutu kolaborasi atau negara asing mana saja yang dibolehkan mengerjakan riset energi. Meskipun riset energi bisa dibidang strategis dan prioritas, namun pemerintah sepertinya juga memiliki pertimbangan terkait resiko yang bisa muncul semisal faktor keamanan nasional dan sosial.

Sementara itu kerja sama antar negara yang berbeda regionalnya didefinisikan sebagai kolaborasi internasional. Dari hasil olah data diketahui kolaborasi internasional yang berhasil diwujudkan sebesar 44 publikasi atau 34% dan Indonesia sendiri mengantongi 20% (9/44).

Diperlukan usaha sungguh-sungguh apabila Indonesia berhasrat menyamai posisi beberapa negara maju. Semisal Amerika Serikat yang mencetak kooperasi global 27.32% pada riset energi alternatif 1994-2013 (Mao et al, 2015:279). Demikian juga riset tenaga surya 1995-2009 yang berhasil diraih Jerman dan Spanyol di atas angka 33% (Casado et al, 2014:742). Pemerintah sebaiknya perlu menguatkan kerja sama multilateral dengan negara maju karena akan ada banyak keuntungan untuk memecahkan persoalan energi di Indonesia.



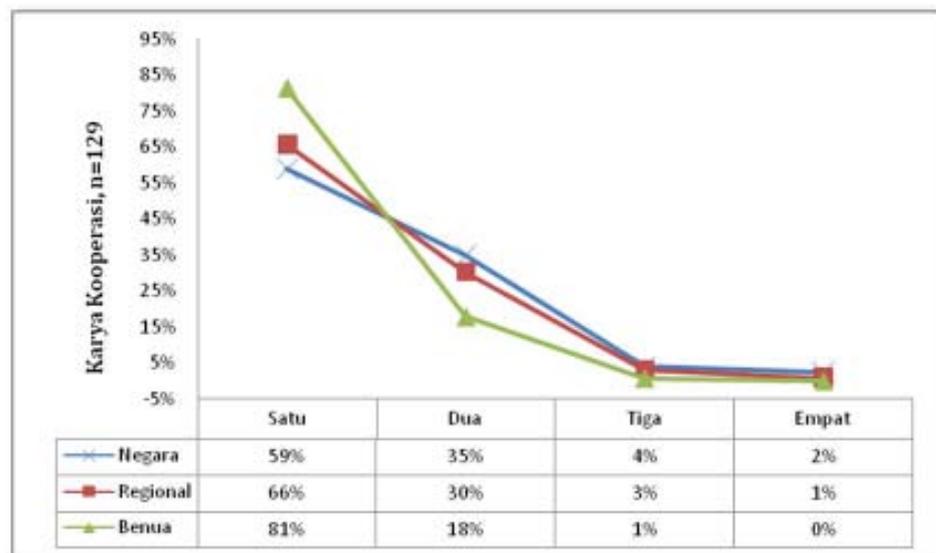
Gambar 2. Formasi penulis bidang energi di wilayah Indonesia

Tabel 3. Karya Kooperasi Hasil Penelitian Bidang Energi Berlokasi di Indonesia

Benua, Regional, Negara	Artikel Jurnal dan Buku (Chapter)				Stadium Kooperasi (C)	P= Penulis	P/T	
	Kooperasi (Nm)		Tunggal (Ns)					T= Nm+Ns
BENUA ASIA	99	69.23%	7	4.90%	106	0.93	397	3.75
Regional Asia Tenggara	69	48.25%	4	2.80%	73	0.95	257	3.52
Indonesia	48	33.57%	4	2.80%	52	0.92	182	3.50
Malaysia	12	8.39%	0	0.00%	12	1.00	50	4.17
Thailand	7	4.90%	0	0.00%	7	1.00	20	2.86
Singapura	2	1.40%	0	0.00%	2	1.00	5	2.50
Regional Asia Timur	16	11.19%	1	0.70%	17	0.94	98	5.76
Jepang	13	9.09%	1	0.70%	14	0.93	88	6.29
Korea Selatan	2	1.40%	0	0.00%	2	1.00	8	4.00
Taiwan	1	0.70%	0	0.00%	1	1.00	2	2.00
Regional Asia Selatan	2	1.40%	0	0.00%	2	1.00	8	4.00
India	1	0.70%	0	0.00%	1	1.00	4	4.00
Pakistan	1	0.70%	0	0.00%	1	1.00	4	4.00

Regional Asia Pasifik	12	8.39%	2	1.40%	14	0.86	34	2.43
Australia	8	5.59%	2	1.40%	10	0.80	24	2.40
Selandia Baru	4	2.80%	0	0.00%	4	1.00	10	2.50
BENUAEROPA	25	17.48%	6	4.20%	31	0.81	87	2.81
Regional Eropa Barat	18	12.59%	5	3.50%	23	0.78	61	2.65
Jerman	6	4.20%	4	2.80%	10	0.60	26	2.60
Belanda	7	4.90%	1	0.70%	8	0.88	19	2.38
Swiss	3	2.10%	0	0.00%	3	1.00	9	3.00
Austria	1	0.70%	0	0.00%	1	1.00	2	2.00
Perancis	1	0.70%	0	0.00%	1	1.00	5	5.00
Regional Eropa Utara	7	4.90%	1	0.70%	8	0.88	26	3.25
Inggris	4	2.80%	1	0.70%	5	0.80	12	2.40
Swedia	3	2.10%	0	0.00%	3	1.00	14	4.67
BENUAAMERIKA	5	3.50%	1	0.70%	6	0.83	24	4.00
Regional Amerika Utara	5	3.50%	1	0.70%	6	0.83	24	4.00
Amerika Serikat	5	3.50%	1	0.70%	6	0.83	24	4.00
	129	90.21%	14	9.79%	143	0.90	508	3.55

Sumber: Data primer yang diolah 2016



Gambar 3. Level karya kooperasi topik energi di Area Indonesia

4.3 Kontributor Produk Intelektual

Selama sepuluh tahun lebih para kontributor yang menggaungkan riset energi di teritori Indonesia mencapai 167 institusi (Tabel 4). Sementara itu kontributor yang memegang posisi esensial berjumlah 100 institusi dan peranannya dipersamakan sebagai penghasil karya intelektual. Dengan menggunakan persamaan tersebut, hasil pengamatan menunjukkan fakta bahwa sebesar 35.00%

(35/100) institusi riset dalam negeri mempunyai kontribusi dalam mempertontonkan produk inovatifnya pada *ScienceDirect*. Kekuatan rata-rata institusi nasional untuk menciptakan komoditas riset energi prestis masih terbilang lesu yaitu 1.49 (52 publikasi/35 institusi). Meskipun institusi asing sendiri mengesyam skala yang tidak jauh berbeda sebesar 1.40 (91/65) atau kurang dari dua karya riset. Rerata tersebut mungkin saja lazim untuk ukuran riset energi. Semisal kajian bibliometrik Zhang et al (2016:301) mengenai pajak karbon 1989-2014 yang rasionya dapat diketahui 1.19 (1196 dokumen/1001 institusi). Akan tetapi pemerintah sebaiknya harus menempuh cara radikal. Makna radikal diterjemahkan sebagai upaya serius dan nyata dari pemerintah untuk mendongkrak kinerja kaum ilmuwan domestik. Di komunitas negara Islam saja, Indonesia masih berada pada posisi buncit untuk bidang energi 2001-2011 (Sarwar et al, 2015:1062). Untuk mengejar ketertinggalan sebaiknya para peneliti Indonesia mampu mengangkat topik baru atau isu-isu strategis di negaranya sendiri. Dengan demikian akan membawa dampak terhadap peningkatan kegiatan riset dan publikasinya, utamanya yang bereputasi global.

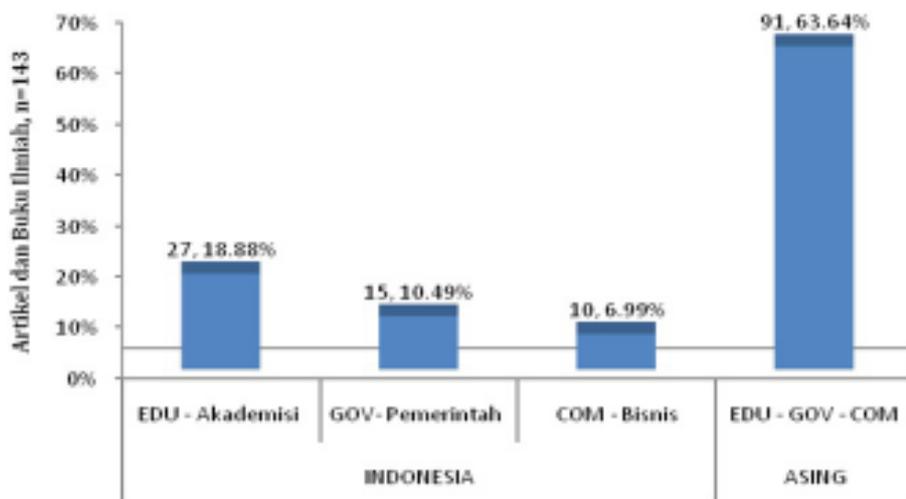
Beranjak ke keluaran selanjutnya dan tiga jenis institusi dari para kontributor berhasil dipetakan serta dibedakan menurut asal negaranya (Gambar 4). Terkait kontributor Indonesia, capaian terbanyak diraih kaum akademisi, diikuti berikutnya dari pemerintah dan kalangan bisnis. Tidak mengherankan jika kaum akademisi yang didominasi kalangan perguruan tinggi selalu menempati posisi puncak, baik di dalam dan luar negeri. Namun selama satu dekade lebih kontribusi institusi riset di Indonesia hanya berada kisaran satu hingga lima publikasi. Institusi nasional semisal perguruan tinggi sepertinya masih belum memperlihatkan kesungguhannya ditengah meningkatnya anggaran pendidikan belakangan ini. Sementara itu meroketnya kiprah perguruan tinggi dalam menciptakan produk inovatif bukan hanya menyentuh di sektor energi saja, namun berkemungkinan diseluruh berbagai bidang ilmu. Seperti di India yang terpotret dari hasil kajian publikasi bidang tenaga surya, terlihat sepak terjang akademisi mencapai 53% dan 80% (Dutt et al, 2013:118; 2016:35). Demikian juga publikasi riset nanoteknologi di Pakistan yang disandang oleh universitas sebagai kontributor mayoritas (Bajwa, 2012:1). Kalangan akademisi tampaknya akan selalu mempertahankan tradisi sebagai pemecah rekor dalam memproduksi karya intelektual bersumber kegiatan penelitian.

Kemudian hasil pada Tabel 5 mengungkap sumbangsih para penulis yang tersebar di empat benua dan dari 508 penulis terpapar kontribusi Asia mendominasi mencapai 77.17%. Dari besaran tersebut, Indonesia mempunyai keterlibatan sebesar 43.70%. Sementara itu para kontributor yang berpartisipasi berjumlah 13 negara dan angka tersebut hampir diimbangi dengan populasi partisipan yang tergabung di kontinen Eropa. Selain itu benua Amerika dan Afrika menyisihkan dua negaranya untuk melibatkan diri berasosiasi dalam kegiatan riset di zona dalam negeri. Permasalahan energi memang diakui telah menjadi isu hangat di seluruh negara, tidak terkecuali di Indonesia. Sumber daya energi yang dimiliki Indonesia diyakini masih memunculkan harapan besar agar masyarakat bisa bebas dari ancaman krisis. Untuk itu mutlak diperlukan campur tangan teknologi yang dimotori kaum cendikiawan dan sebaiknya aksi tersebut diprakarsai para peneliti Indonesia. Semakin agresif peneliti nasional mengembangkan teknologi energi secara kontinu, semakin banyak juga rekaman riset yang terpublikasi secara berkala.

Tabel 4. Kontributor Karya Riset Energi Bertempat di Indonesia

Afiliasi Kontributor (<i>n</i> =167)	Kontributor (Artikel dan Buku Ilmiah)					
	E=Esensial		P=Pendamping		Total =E+P	
University of Malaya	6	1.18%	19	3.74%	25	4.92%
Universitas Gadjah Mada	5	0.98%	20	3.94%	25	4.92%
Universitas Padjadjaran	4	0.79%	20	3.94%	24	4.72%
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi	4	0.79%	3	0.59%	7	1.38%
Kyushu University	3	0.59%	11	2.17%	14	2.76%
Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik - LIPI	3	0.59%	11	2.17%	14	2.76%
Universitas Indonesia	3	0.59%	7	1.38%	10	1.97%
ETH Zurich	3	0.59%	5	0.98%	8	1.57%
King Mongkut's University of Technology Thonburi	3	0.59%	5	0.98%	8	1.57%
RWTH Aachen University	3	0.59%	3	0.59%	6	1.18%
University of New South Wales	3	0.59%	3	0.59%	6	1.18%
University of Twente	3	0.59%	3	0.59%	6	1.18%
Center for International Forestry Research	2	0.39%	8	1.57%	10	1.97%
Kyoto University	2	0.39%	7	1.38%	9	1.77%
Chevron	2	0.39%	6	1.18%	8	1.57%
Asian Institute of Technology	2	0.39%	5	0.98%	7	1.38%
Universiti Teknologi Malaysia	2	0.39%	5	0.98%	7	1.38%
Wageningen University	2	0.39%	5	0.98%	7	1.38%
LEMIGAS	2	0.39%	4	0.79%	6	1.18%
Eindhoven University of Technology	2	0.39%	1	0.20%	3	0.59%
United Nations University	2	0.39%	1	0.20%	3	0.59%
Universiti Utara Malaysia	2	0.39%	0	0.00%	2	0.39%
University of Auckland	2	0.39%	0	0.00%	2	0.39%
University of Western Australia	2	0.39%	0	0.00%	2	0.39%
76 Afiliasi Kontributor	76	14.96%	127	25.00%	203	39.96%
67 Afiliasi Kontributor	0	0.00%	86	16.93%	86	16.93%
	143	28.15%	365	71.85%	508	100%

Sumber: Data primer yang diolah (2016)



Gambar 4. Producers Karya Riset Energi Teritori Indonesia Menurut Jenis Afiliasi

Tabel 5. Negara Partisipan Berdasarkan Geografis Kontinen

Kontinen Asia, n=392		Kontinen Eropa, n=89		Kontinen Amerika, n=25		Kontinen Afrika, n=2	
Indonesia	43.70%	Belanda	4.13%	Amerika Serikat	4.72%	Kenya	0.20%
Jepang	11.22%	Jerman	4.13%	Kanada	0.20%	Uganda	0.20%
Malaysia	9.06%	Inggris	3.15%				
Australia	3.94%	Swedia	1.97%				
Thailand	3.94%	Swiss	1.77%				
Lainnya 8 Negara	5.31%	Lainnya 6 Negara	2.36%				
	77.17%		17.52%		4.92%		0.39%

Sumber: Data primer yang diolah (2016)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi publikasi ilmiah *ScienceDirect* rumpun energi wilayah Indonesia, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a) Tingkat pemberitaan Indonesia mengenai bidang energi pada portal *ScienceDirect* selama satu dasawarsa mencapai lebih dari 162 publikasi ilmiah dan kenderungannya selalu meningkat. Kondisi tersebut menandakan bahwa topik energi nasional gencar dibidik oleh para peneliti melalui kegiatan riset. Berdasarkan jumlahnya, mayoritas hasil riset energi disebarluaskan melalui jurnal saintifik yang memiliki tingkat pengaruh ilmiah populer.
- b) Menurut kepemilikannya, produk riset energi wilayah Indonesia terlahir dari formasi kepenulisan mandiri dan kolaborasi. Para peneliti dominan berorientasi melakukan riset secara kooperasi dan Indonesia terlihat sangat kapabel dalam mengkoordinir kerja sama di wilayahnya. Selain bersifat domestik, kolaborasi internasional turut menjadi denyut nadi pekerjaan riset energi di Indonesia.

- Strata kolaborasi global yang sukses diraih dinilai mampu mengimbangi perolehan negara maju.
- c) Para kontributor yang tersebar pada 100 afiliasi esensial berkemampuan memproduksi karya riset lebih dari sekali dan kebanyakan rekornya dicetak kaum akademisi. Sementara itu keikutsertaan peneliti domestik pada kegiatan penelitian energi di Indonesia terlihat spesial diantara sejumlah negara yang tersebar di empat benua.
 - d) Dari hasil ekspos diperoleh catatan bahwa zona nasional potensial menggiatkan kinerja penulis lokal pada kapasitas maksimal, mengingat area domestik juga banyak menginspirasi negara asing untuk melahirkan pengetahuan bidang energi bertaraf internasional.

6. SARAN

Guna meningkatkan intensitas kolaborasi internasional terhadap riset energi di wilayah nasional sebaiknya para ilmuwan dalam negeri menggandeng pelaku bisnis asing yang menjalankan kegiatan usahanya di Indonesia.

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Dian Retyanti, Panji Putra Himajava, dan Gandes Putri Hadanti yang telah memberikan semangat dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agugliaro, F. Manzano., A. Alcayde, F.G. Montoya, A. Zapata-Sierra dan C. Gil. 2013. Scientific Production of Renewable Energies Worldwide: An Overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18 (Februari): 134-143. doi: 10.1016/j.rser.2012.10.020.
- Anyi, Kevin Wan Utap., A.N. Zainab, dan N.B. Anuar. 2009. Bibliometric Studies on Single Journals: A Review. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 14 (1): 17-55.
- Bajwa, R.S. dan K. Yaldrum. 2012. Research Output in Nanoscience and Nanotechnology: Pakistan Scenario. *Journal of Nanoparticle Research*, 14 (2) : 1-6. doi: 10.1007/s11051-012-0721-z.
- Casado, Elias Sanz., Maria Luisa Lascurain-Sánchez, Antonio Eleazar Serrano-Lopez, Birger Larsen and Peter Ingwersen. 2014. Production, Consumption and Research on Solar Energy: The Spanish and German Case. *Renewable Energy*, 68 (Agustus): 733-744. doi: 10.1016/j.renene.2014.03.013.
- Chen, Hua-Qi., Xiuping Wang, Li He, Ping Chen, Yuehua Wan, Lingyun Yang dan Shuiian Jiang. 2016. Chinese Energy and Fuels Research Priorities and Trend: A Bibliometric Analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58 (Januari): 966-975. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.239.
- Cindrella, Louis., Hui-Zhen Fu dan Yuh-Shan Ho. 2014. Global Thrust on Fuel Cells and Their Sustainability - An Assessment of Research Trends by Bibliometric Analysis. *International Journal of Sustainable Energy*, 33 (1) : 125-140. doi: 10.1080/14786451.2012.755185.
- Cutler, Holt S., Javier Z. Guzman, Motasem Al Maaieh, James Connolly, Branko Skovrlj dan Samuel K. Cho. 2015. Patient Reported Outcomes in Adult Spinal Deformity Surgery: A Bibliometric Analysis. *Spine Deformity*, 3 (4): 312-317. doi: 10.1016/j.jspd.2014.12.004.
- Dewan Energi Nasional. 2014. Outlook Energi Indonesia 2014. Jakarta 23 Desember. (<http://www.esdm.go.id/publikasi/indonesia-energy-outlook.html>).
- Dong, Bensi., Guoqiang Xu, Xiang Luo, Yi Cai dan Wei Gao. 2012. A Bibliometric Analysis of Solar Power Research from 1991 to 2010. *Scientometrics*, 93 (3) : 1101-1117. doi: 10.1007/s11192-012-0730-9.
- Du, Huibin., Linxue Wei, Marilyn A. Brown, Yangyang Wang dan Zheng Shi. 2013. A Bibliometric Analysis of Recent Energy Efficiency Literatures: An Expanding and Shifting Focus. *Energy Efficiency*, 6 (1): 177-190. doi: 10.1007/s12053-012-9171-9.
- Du, Huibin., Na Li, Marilyn A. Brown, Yuenuan Peng dan Yong Shuai. 2014. A Bibliographic Analysis of Recent Solar Energy Literatures: The Expansion and Evolution of a Research Field. *Renewable*

- Energy*, 66 (Juni): 696-706. doi: 10.1016/j.renene.2014.01.018.
- Dutt, Bharvi dan Khaiser Nikam. 2013. Solar Cell Research in India: A scientometric Profile. *Annals of Library and Information Studies*, 60 (2): 115-127.
- Dutt, Bharvi dan Khaiser Nikam. 2014. Scientometrics of Collaboration Pattern in Solar Cell Research in India. *Annals of Library and Information Studies*, 61 (1): 65-73.
- Dutt, Bharvi dan Khaiser Nikam. 2015. A Scientometric Overview Of Collaboration Pattern in Global Solar Cell Research". *Annals of Library and Information Studies*, 62 (3): 157-167.
- Dutt, Bharvi dan Khaiser Nikam. 2016. Scientometric Analysis of Global Solar Cell Research. *Annals of Library and Information Studies*, 63 (1): 31-41.
- Elango, Bakthavachalam., Periyaswamy Rajendran dan Lutz Bornmann. 2013. Global Nanotribology Research Output (1996–2010): A Scientometric analysis. *Plos One*, 8 (12): 1-10. doi: 10.1371/journal.pone.0081094.
- Ennas, Gianfranco dan Maria Chiara Di Guardo. 2015. Features of Top-Rated Gold Open Access Journals: An Analysis Of The Scopus Database". *Journal of Informetrics*, 9 (1): 79-89. doi: 10.1016/j.joi.2014.11.007.
- Fatmawati, Endang. 2013. Gerakan *Open Access* dalam Mendukung Komunikasi Keilmuan. *Visi Pustaka*, 15 (2): 96-106.
- Firdaus, M. Lutfi. 2012. Teknik Publikasi Karya Ilmiah di Jurnal Nasional dan Internasional. FKIP UNIB Press. ISBN 978-602-18751 (http://repository.unib.ac.id/476/1/B1a_Teknik%20Publikasi%20KI.pdf).
- Fizzanty, Trina, Kusnandar, Dini Oktaviyanti, Wati Hermawati, Radot Manalu, dan Ishelina Rosaira. 2013. Tipologi, Efektivitas, dan Elemen-Elemen Utama dalam Kolaborasi Riset Internasional: Studi Kasus pada Beberapa Proyek Riset Internasional di LIPI. *Warta Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang*, 11 (2): 101-106.
- Handoyo, Setiowiji dan Prakoso Bhairawa Putera. 2012. Tingkat Kolaborasi Peneliti pada Program Insentif "Semi Top-Down" Kementerian Riset dan Teknologi Tahun 2008-2010. *Warta Kebijakan Iptek & Manajemen Litbang*, 10 (2): 99-114.
- Hou, Qian., Guozhu Mao, Lin Zhao, Huibin Du dan Jian Zuo. 2015. Mapping the Scientific Research on Life Cycle Assessment: a Bibliometric Analysis. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 20 (4): 541-555. doi: 10.1007/s11367-015-0846-2.
- Huang, Mu-Hsuan., Huei-Ru Dong, dan Dar-Zen Chen. 2013. The Unbalanced Performance and Regional Differences In Scientific and Technological Collaboration In The Field Of Solar Cells. *Scientometrics*, 94 (1) : 423-438. doi: 10.1007/s11192-012-0755-0.
- Karpagam, R., S. Gopalakrishnan, M. Natarajan dan B. Ramesh Babu. 2011. Mapping of Nanoscience and Nanotechnology Research in India: a Scientometric Analysis, 1990–2009. *Scientometrics*, 89 (2) : 501-522. doi: 10.1007/s11192-011-0477-8
- Kumar, Sameer Kumar dan Jariah Mohd. Jan. 2014. Research Collaboration Networks of Two OIC Nations: Comparative Study Between Turkey and Malaysia In The Field of 'Energy Fuels', 2009–2011. *Scientometrics*, 98 (1): 387-414. doi: 10.1007/s11192-013-1059-8.
- Mao, Guozhu., Hongyang Zou, Guanyi Chen, Huibin Du dan Jian Zuo. 2015. Past, Current and Future of Biomass Energy Research: a Bibliometric Analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52 (Desember): 1823-1833. doi: 10.1016/j.rser.2015.07.141.
- Mao, Guozhu., Xi Liu, Huibin Du, Jian Zuo, dan Linyuan Wang. 2015. Way Forward for Alternative Energy Research: a Bibliometric Analysis During 1994–2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48 (Agustus): 276-286. doi: 10.1016/j.rser.2015.03.094.
- Maryono dan Sri Junandi. 2012. Indonesian Journal of Chemistry 2007-2011: Analisis Kolaborasi dan Institusi. *Visi Pustaka*, 14 (3): 13-23.
- Montoya, Francisco G., Maria G. Montoya, Julio Gomez, Francisco Manzano-Agugliaro dan Enrique Alameda-Hernandez. 2014. The Research on Energy in Spain: a Scientometric Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29 (Januari): 173-183. doi: 10.1016/j.rser.2013.08.094.
- Natakusumah, Engkos Koswara. 2014. Penentuan Kolaborasi Penelitian dan Distribusi Pengarang pada Jurnal Teknologi Indonesia. *BACA: Jurnal Dokumentasi dan Informasi*, 35 (1): 15-23.
- Nusantari, Dwi Dian, Abdul Rahman Saleh, dan Yusalina. 2013. Analisis Pemanfaatan Jurnal Online ScienceDirect di Perpustakaan IPB (Studi Kasus pada Mahasiswa Pascasarjana IPB). *Visi Pustaka*, 15 (2): 89-95.
- Pattah, Sitti Husaebah. 2013. Pemanfaatan Kajian Bibliometrika sebagai Metode Evaluasi dan Kajian dalam Ilmu Perpustakaan dan Informasi. *Khizanah Al-Hikmah*, 1 (1): 47-57.
- Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 3 Tahun 2014. *Pedoman Akreditasi Majalah Ilmiah*. Jakarta 29 Agustus 2014.

- Rufaidah, Vivit Wardah dan Widaningsih. 2012. Akses Pemustaka Ke Jurnal *Online* di Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. *Jurnal Perpustakaan Pertanian*, 21 (1): 15-22.
- Sarwar, Raheem dan Saeed-UI Hassan. 2015. A Bibliometric Assessment of Scientific Productivity and International Collaboration of The Islamic World in Science and Technology (S&T) Areas. *Scientometrics*, 105 (2): 1059-1077. doi: 10.1007/s11192-015-1718-z.
- Sethi, Bipin Bihari dan K.C. Panda. 2012. Growth and Nature of International LIS Research: an Analysis of Two Journal. *International Information & Library Review*, 44 (2): 86-99. doi: 10.1016/j.iilr.2012.04.005.
- Siaran Pers Kementerian ESDM Nomor 00001.Pers/04/SJI/2016. *Penetapan Harga BBM Berlaku Mulai 5 Januari 2016*. Jakarta 4 Januari 2016.
- Sinha, Bikramjit dan Kirti Joshi. 2012. Analysis of India's Solar Photovoltaics Research Output. *Annals of Library and Information Studies*, 59 (2): 106-121.
- Subramanyam, K. 1983. Bibliometrics Studies of Research Collaboration: A Review. *Journal of Information Science*, 6: 33-38. doi: 10.1177/016555158300600105.
- Surat Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor 152/E/T/2012. 2012. *Publikasi Karya Ilmiah*. Jakarta, 27 Januari.
- Tambunan, Kamariah. 2013. Riset Unggulan Terpadu: Kajian Bibliometrika. *BACA: Jurnal Dokumentasi dan Informasi*, 34 (2): 105-122.
- Terekhov, Alexander I. 2015. R & D on Carbon Nanostructures in Russia: Scientometric Analysis, 1990–2011. *Journal of Nanoparticle Research*, 17 (2): 1-26. doi: 10.1007/s11051-015-2897-5.
- Wan, Terng-Jou Wan, Shu-Min Shen, Amitava Bandyopadhyay dan Chi-Min Shu. 2012. Bibliometric Analysis of Carbon Dioxide Reduction Research Trends During 1999–2009. *Separation and Purification Technology*, 94 (19): 87-91. doi: 10.1016/j.seppur.2011.07.022.
- Weller, Katrin dan Cornelius Puschmann. 2011. Twitter for Scientific Communication: How Can Citations/References be Identified and Measured?. *Proceedings of the ACM WebSci'11*, Koblenz-Germany, 14-17 Juni: 1-4. (http://www.websci11.org/fileadmin/websci/Posters/153_paper.pdf).
- Widarsono, Bambang. 2013. Cadangan dan produksi gas bumi nasional : sebuah analisis atas potensi dan tantangannya. *Jurnal Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi*, 47 (3) : 115-126
- Yaoyang Xun dan Wiebke J. Boeing. 2013. Mapping biofuel field: A bibliometric evaluation of research output. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28 (Desember) : 82-91. doi: 10.1016/j.rser.2013.07.027
- Zhang, Kun., Qian Wang, Qiao-Mei Liang dan Hao Chen. 2016. A Bibliometric Analysis of Research on Carbon Tax From 1989 to 2014. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58 (Mei): 297-310. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.089.

