



DIES NATALIS
KE-67
UNIVERSITAS
KRISTEN
INDONESIA

BUNGA *Rampai*

KARYA ILMIAH DOSEN

**DIGITALISASI DAN
INTERNASIONALISASI
MENUJU APT UNGGUL
DAN UKI HEBAT**

**Tim Penulisan
Karya Ilmiah Dosen
Panitia Dies Natalis ke 67 UKI**



UKI PRESS

Bunga Rampai
Karya Ilmiah Dosen
“Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju
APT Unggul dan UKI Hebat”
Dies Natalis ke 67 Universitas Kristen Indonesia

Penyusun :

Tim Penulisan Karya Ilmiah Dosen Panitia Dies Natalis ke 67 UKI

Editor :

Dr. Lis Sintha, SE., MM.
Taat Guswantoro , M.Si.
Fery Tobing, SE., MM.
Angela Asri Purnamasari, M.Ed. In TESOL.
Sipin Putra, S.Sos., M.Si.

Penyunting :

Briyan Des Niger, SS.

Reviewer :

Prof. Dr. John Pieris, SH., MS.
Prof. Dr. Manahan P. Tampubolon, SE., MM.
Prof. Dr. Charles O.P. Marpaung, MS.
Dr. Lamhot Naibaho, S.Pd., M.Hum., CIQaR., CIQnR.
Dr. Maria Silalahi, M.Si.
Angel Damayanti, Ph.D.

Desain Sampul :

Fransiscus Asisi Beyora Liwun, S.Pd.

Peberbit :

UKI Press
2020

Universitas Kristen Indonesia
Jl. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang, Jakarta Timur

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas Bunga Rampai Karya Ilmiah Dosen “Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju APT Unggul dan UKI Hebat” yang diterbitkan sebagai bagian dari kegiatan Dies Natalis ke-67 Universitas Kristen Indonesia tahun 2020. Digitalisasi dan internasionalisasi menjadi prioritas pada tahun 2020 dalam kerangka mewujudkan UKI Hebat. Teknologi digital tak disangkal menjadi penting sekarang ini, memudahkan akses informasi, meningkatkan layanan dan kualitas pendidikan, khususnya di era kenormalan baru karena pandemic Covid 19 sekarang ini. Digitalisasi membuat arus informasi menjadi sangat cepat sehingga siapa pun yang tak menguasai teknologi akan tertinggal dan mengubah tata cara yang selama ini kita kenal. Perguruan tinggi pun, tak terkecuali, harus melakukan berbagai penyesuaian bila tetap ingin menjadi bagian dari masa depan. Teknologi digital yang mempercepat terjadinya globalisasi ini bagaikan pisau bermata 2, di satu sisi era ini membuka kesempatan yang mungkin tak terbatas, namun di sisi lain akan menggerus siapapun yang tak mampu mengikuti iramanya. PT harus menyesuaikan diri agar tak tergerus perubahan cepat tersebut. PT harus yang terdepan dalam membantu masyarakat menghadapi tantangan-tantangan yang muncul di era ini.

Internasionalisasi yang terjadi sebagai dampak dari globalisasi juga menghampiri pendidikan tinggi. Kolaborasi dan kemitraan dengan institusi mancanegara menjadi nilai tambah bagi suatu institusi pendidikan tinggi karena hal itu membuktikan bahwa institusi tersebut memiliki akses yang luas, tanpa batas negara. Mobilitas mahasiswa dan tenaga pendidik menjadi lebih mudah dan hubungan institusi dengan institusi mancanegara menjadi lebih intensif. Dari sisi Tridharma, diharapkan program internasionalisasi akan meningkatkan kualitas pengajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat di UKI dan lebih banyak lagi kerja sama yang terjalin dengan institusi mancanegara agar menjamin kelancaran dan perluasan program mobilitas dosen dan mahasiswa. Tak dapat dipungkiri bila dilaksanakan dengan terencana, secara khusus program internasionalisasi akan meningkatkan kapasitas para tenaga pendidik.

Saya menyambut dengan gembira penerbitan buku yang berisi tulisan para tenaga pendidik UKI. Terima kasih kepada para penulis atas kontribusi tulisan yang tentunya akan memperkaya wawasan para pembacanya.

Salam,

Jakarta, 27 November 2020

Rektor,

(Dr. Dhaniswara K. Harjono, S.H., M.H., MBA)

PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan berkat yang telah diberikanNYA sehingga penulisan Buku Karya Ilmiah Dosen Universitas Kristen Indonesia (UKI) dalam rangka Dies Natalis ke-67 UKI dengan tema “Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju Akreditasi Perguruan Tinggi (APT) Unggul (Bunga Rampai)” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Perkembangan Ipteks dan perubahan zaman dimana era industri/*digital* 4.0 saat ini harus benar-benar dimanfaatkan secara komprehensif dan terintergrasi oleh seluruh sivitas akademika, tenaga kependidikan, dan *stakeholders* UKI untuk menyongsong era *society* 5.0, khususnya dalam dunia pendidikan tinggi yang ditinjau dari berbagai sudut pandang dan disiplin ilmu. Oleh sebab itu dosen-dosen UKI diberikan kesempatan untuk berkompetisi melalui penulisan hasil karya ilmiah yang dikoordinasikan oleh panitia untuk menghasilkan sebuah buku dalam bentuk Bunga Rampai.

Buku Karya Ilmiah Dosen UKI ini merupakan salah satu hasil dari berbagai kegiatan lomba yang diikuti oleh sivitas akademika dan tenaga kependidikan, internal maupun eksternal UKI dalam bidang akademik dan non akademik serta kegiatan-kegiatan kewirausahaan yang bersifat kreatif dan inovatif dalam rangka Dies Natalis ke-67 UKI tahun 2020.

Panitia menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan buku ini, baik materi maupun cetaknya. Oleh karena itu panitia sangat membutuhkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif demi perbaikan buku ini. Pada kesempatan ini, panitia juga menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu dosen, tim *reviewer*, dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam menghasilkan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi sivitas akademika.

Jakarta, 27 November 2020

Ketua Panitia

(Maksimus Bisa, SSt.Ft., SKM., M.Fis)

SAMBUTAN KOORDINATOR TIM

Puji syukur pada Tuhan Yang Maha Kuasa pada akhirnya kegiatan kompetisi penulisan karya ilmiah dosen di lingkungan UKI dapat terselesaikan dengan baik dengan menghasilkan satu buku dalam bentuk bunga rampai berisi kumpulan karya ilmiah dosen-dosen UKI.

Lomba penulisan karya ilmiah dosen ini adalah merupakan rangkaian kegiatan Dies Natalis ke-67 UKI tahun 2020 dengan tema “Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju Akreditasi Perguruan Tinggi (APT) Unggul” diikuti oleh dosen-dosen UKI dengan 27 karya ilmiah. Lomba penulisan karya ilmiah ini dapat diikuti oleh semua dosen yang mengajar di UKI. Untuk mendapatkan karya ilmiah yang terbaik dengan hasil penilaian yang konsisten, dan karya ilmiah yang dapat memberikan kontribusi bagi kampus tercinta Universitas Kristen Indonesia dalam menuju Akreditasi Perguruan Tinggi (APT) Unggul, setiap karya ilmiah di dibaca dan dievaluasi oleh dua reviewer yang kredible (jujur, tidak memihak) dan cinta UKI. Komponen penilaian terdiri dari kelengkapan unsur artikel dengan bobot 10, ruang lingkup dan kedalaman pembahasan dengan bobot 30, kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi dengan bobot 30, dan kontribusi isi artikel terhadap kesesuaian tema Dies Natalis ke 67 UKI dengan bobot 30. Hasil penilaian reviewer diambil rata-rata penilaian untuk kemudian di rangking untuk mendapatkan hasil penilaian lima besar. Komentar dan saran-saran dari reviewer kami kirimkan kembali kepada para penulis untuk dilakukan revisi dan selanjutnya dilakukan bedah artikel untuk tiga pemenang.

Pemenang penulisan karya ilmiah dosen pada Dies Natalis 67 Universitas Kristen Indonesia adalah :

Peringkat	Penulis	Judul
1	Riwandari Juniasti, Lis Sintha, Yusuf Rombe M. Allo	Transformasi Digital Perbankan Pada Laboratorium Bank Mini Menuju Universitas Kristen Indonesia Berakreditasi Unggul.
2	M. Maria Sudarwani, Galuh Widati	Peran Perguruan Tinggi Dalam Menghadapi Revolusi Industri 5.0
3	Sri Melfa Damanik	Tantangan dan Peluang UKI Menuju Perguruan Tinggi Unggul Pada Era Digitalisasi dan Internasionalisasi

4	Taat Guswantoro, Astri Suppa Supratman	Pembelajaran Jarak Jauh Digital Tetap Kental Walau Tanpa Internet Handal: Simulasi Pembelajaran Dua Arah Menggunakan Pemancar TV dan Pemancar FM.
5	Mompang Panggabean	Lycurgus Memahami Kebijakan Kriminal Tentang Penghinaan dan/atau Pencemaran Nama Baik dalam Transaksi Elektronik

Bedah artikel dipandang perlu dilaksanakan mengingat penulisan karya ilmiah ini mengusung tema “Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju Akreditasi Perguruan Tinggi (APT) Unggul” yang tentunya tidak mudah untuk dituangkan dalam suatu karya ilmiah, juga dapat menjadi masukan bagi pimpinan dan sivitas akademika untuk menjadi bagian pencapaian UKI dengan APT Unggul. Hasil karya ilmiah ini semua dirangkum dalam satu buku dengan judul : Bunga Rampai Karya Ilmiah Dosen UKI “Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju APT Unggul dan UKI Hebat” Dies Natalis ke 67 Universitas Kristen Indonesia.

Secara khusus, terimakasih yang sebesar-besarnya kepada tim reviewer yang telah memberikan waktu dan pemikirannya untuk penyempurnaan penulisan karya ilmiah dosen agar dapat memberikan manfaat bagi sivitas akademika. Pada kesempatan ini, panitia menyampaikan terimakasih kepada kepada Bapak Rektor Universitas Kristen Indonesia dan seluruh panitia Dies Natalis UKI ke 67 yang menyelenggarakan lomba karya ilmiah dosen untuk memotivasi para dosen untuk lebih rajin dan semangat di dalam menulis, sehingga dapat menjadi bagian penting didalam mendukung pencapaian Akreditasi Perguruan Tinggi Unggul

Jakarta, 27 November 2020
Panitia Penulisan Karya Ilmiah Dosen
Dalam Rangka Dies Natais Ke-67 UKI

(Dr. Lis Sintha., S.E., M.M.)

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Prakata	ii
Sambutan Ketua Tim	iii
Daftar Isi	v
Transformasi Digital Perbankan Pada Laboratorium Bank Mini Menuju Universitas Kristen Indonesia Berakreditasi Unggul. (Riwandari Juniasti, Lis Sintha, Yusuf Rombe M. Allo)	1
Peran Perguruan Tinggi Dalam Menghadapi Revolusi Industri 5.0 (M. Maria Sudarwani, Galuh Widati)	16
Tantangan dan Peluang UKI Menuju Perguruan Tinggi Unggul Pada Era Digitalisasi dan Internasionalisasi (Sri Melfa Damanik)	29
Pembelajaran Jarak Jauh Digital Tetap Kental Walau Tanpa Internet Handal: Simulasi Pembelajaran Dua Arah Menggunakan Pemancar TV dan Pemancar FM (Taat Guswantoro, Astri Suppa Supratman)	39
Memahami Kebijakan Kriminal Tentang Penghinaan dan/atau Pencemaran Nama Baik dalam Transaksi Elektronik (Mompang Lycurgus Panggabean)	49
Kesiapan Mahasiswa Perawat Dalam Menghadapi Pembelajaran Digitalisasi Menuju Internasionalisasi di Kampus Universitas Kristen Indonesia (Yanti Anggraini Aritonang)	64
Buku Digital Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital untuk Menunjang UKI Hebat Menuju APT Unggul (Adisti Ratnapuri, Fajar Adinugraha)	79
Analisis Minat Belajar Mahasiswa Yap Thiam Hien Selama Pembelajaran Online Di Masa Pandemi Covid 19 (Nova Irawati Simatupang, Anugrah Purba)	92
Pembangunan Kualitas Sumber Daya Manusia Universitas Kristen Indonesia dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 (Jannes Freddy Pardede)	101
Karakter Kepemimpinan Berciri VUCA Dalam Situasi Pandemi Covid-19: Menuju Kampus UKI Yang Berdaya Saing Di Level Global (Osbin Samosir)	119
Tantangan Pendidikan Tinggi Menghadapi Perkembangan Teknologi Digital Dalam Era Vuca (Posma Sariguna Johnson Kennedy)	133
Digitalisasi UKI Hebat Bersama Prodi Pendidikan Kimia Dalam Rangka Membangun Karakter <i>Ecological Citizenship</i> (Familia Novita Simanjuntak)	149
Keterpautan Kepentingan Mahasiswa dan Dosen Dalam Pembelajaran Melalui Media Digital (Chontina Siahaan)	163

Bukan Dosen Biasa: Digitalisasi dan Internasionalisasi Menuju APT Unggul Dan UKI Hebat (Masda Surti Simatupang)	175
Program Internasionalisasi dan Penguatan Digitalisasi Universitas Kristen Indonesia Menuju APT Unggul (Ied Veda R. Sitepu)	189
Branchless Banking Sebagai Disruptive Innovation Bank Mini Universitas Kristen Indonesia (Lis Sintha)	203
Digitalisasi dan Internasionalisasi Pendidikan Tinggi dalam Pembentukan <i>Society 5.0</i> dan <i>Industri 5.0</i> (Abraham Simatupang)	215
Dari Digitalisasi Menuju Internasionalisasi: Studi Mengenai <i>Financial Technology</i> , Konsep, dan Implementasinya (Melinda Malau)	227
Lulusan UKI yang Berdaya Saing dalam Pergaulan Manusia Global: Strategi UKI Meningkatkan Daya Saing di Era Revolusi 4.0 (Osbin Samosir)	239
Awakening The Local and Expanding The Global-Birthing A Hybrid Identity In UKI: A Proposal (Susanne A. H. Sitohang)	250
TOD-Ciliwung, “ <i>Transit Oriented Development</i> ” Transit Ciliwung-Jakarta Pusat : Latihan Perencanaan dan Perancangan Kota bagi mahasiswa Program Studi S1 Arsitektur UKI (Uras Siahaan)	257
<i>Learning Management System</i> Kebutuhan Mendesak Dalam Mendukung Digitalisasi dan Akreditasi Perguruan Tinggi Universitas Kristen Indonesia (Erni Murniarti, Wellem Sairwona)	269
Keberhasilan Miringoplasti Konvensional dengan Menggunakan Kertas Perkamen Pada Perempuan 23 Tahun dengan Perforasi Membran Timpani: Laporan Kasus (Lina Marlina, Pratika Lawrence Sasube, Bambang Suprayogi)	280
Analisis Terjemahan “Tobe” Dalam Kalimat Pasif Bahasa Inggris Ke Bahasa Indonesia: <i>Grammar In Translation</i> (Gunawan Tambunsaribu)	292
Pendidikan Program Doktor Di Era Digital (Maksimus Bisa)	307
Pencarian Obat Antimalaria Berbasis Komputer Dalam Mendukung Digitalisasi Universitas Kristen Indonesia (Nya Daniaty Malau, St Fatimah Azzahra)	315
Era Otomatisasi Pemetaan dengan GPS (Agnes Sri Mulyani, Sudarno P Tampubolon)	332

DIGITALISASI UKI Hebat BERSAMA PRODI PENDIDIKAN KIMIA DALAM RANGKA MEMBANGUN KARAKTER *ECOLOGICAL CITIZENSHIP*

Familia Novita Simanjuntak

Jurusan Pendidikan Kimia FKIP UKI

e-mail: familia.simanjuntak@uki.ac.id,

ABSTRACT

The population pyramid of Indonesia in 2017 states that Indonesia is entering the era for a demographic bonus, which means the dominance of the population for the productive age group (15-65 y.o) reached 265,000,000 people. This dominance states that the carrying capacity of Indonesia is dominated by the productive age group, which requires a greater energy intake. The demographic bonus drives Indonesia to choose two conditions between the continuous depletion of carrying capacity or the sustainability of carrying capacity to fulfill the needs of current up to the next generation. Therefore, Indonesia needs to synergize the roles of all parties, one of which is the Chemistry Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Christian University of Indonesia. This article aims to study, based on the literature review, on the digitization of UKIHebat collaborate with Chemistry Education Study Program to develop the character of ecological citizenship in Indonesia. Digitization could mean borderless, meaning that the role of the Chemistry Education Study Program in carrying out the digitization of UKIHebat in Tri Dharma will exceed the boundaries, so that it can have the widest possible impact, especially impacts related to chemical literacy. If the impact of chemical literacy is focused on developing the character of ecological citizenship, then slowly but sure, it will encourage Indonesia to the choice of the sustainability of carrying capacity. The conclusion of the article describes the aspects of sustainability that can be achieved by the character of ecological citizenship based on chemical literacy through digitizing UKIHebat collaborate with the Chemistry Education Study Program.

Keywords: UKIHebat digitization, ecological citizenship, chemistry

ABSTRAK

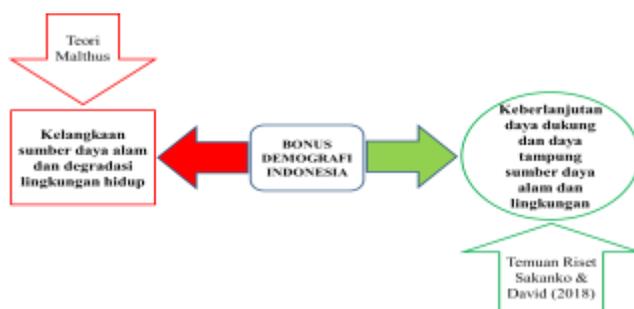
Piramida penduduk Indonesia pada tahun 2017 menyatakan bahwa Indonesia telah mengalami bonus demografi yaitu terjadinya dominansi populasi oleh kelompok usia produktif (15-65) tahun yang jumlahnya mencapai 265.000.000 orang. Dominansi tersebut menyatakan bahwa daya dukung bumi Indonesia mayoritas dikuasai oleh kelompok usia produktif yang membutuhkan asupan energi yang lebih besar. Bonus demografi mendorong Indonesia untuk memilih dua keadaan antara pengurangan daya dukung secara terus menerus atau keberlanjutan bumi untuk ketersediaan saat ini hingga generasi berikutnya. Oleh karena itu, Indonesia membutuhkan sinergisasi peran semua pihak, salah satunya adalah Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji digitalisasi UKIHebat bersama Prodi Pendidikan Kimia dalam rangka membangun karakter *ecological citizenship* di Indonesia. Kajian artikel

menggunakan studi literatur. Digitalisasi bermakna tanpa batas, maksudnya adalah peran Prodi Pendidikan Kimia menjalankan digitalisasi UKIHebat dalam Tri Dharma akan melampaui batas wilayah sehingga mampu memberi dampak yang seluas-luasnya, terutama dampak yang berkaitan dengan literasi kimia. Apabila dampak literasi kimia dipusatkan pada pembangunan karakter *ecological citizenship* seluas-luasnya, maka secara perlahan namun pasti, akan membawa Indonesia pada pilihan keberlanjutan daya dukung bumi. Bagian kesimpulan, artikel menjabarkan aspek keberlanjutan apa saja yang dapat dicapai oleh karakter *ecological citizenship* berbasis literasi kimia melalui digitalisasi UKIHebat bersama Prodi Pendidikan Kimia.

Kata Kunci: digitalisasi UKIHebat, *ecological citizenship*, kimia

PENDAHULUAN

Pada tahun 2018, Universitas Kristen Indonesia menggaungkan slogan UKIHebat sebagai komitmen bersama civitas akademik untuk membangun peradaban bangsa Indonesia melalui pelayanan penuh kasih yang tercermin dalam profil lulusan sesuai dengan kebutuhan sumber daya manusia bagi industri dan masyarakat. Kualitas sumber daya manusia (SDM) adalah komponen penting dalam peradaban sebuah bangsa (Basundoro, 2015; Aprison, 2017), oleh karena itu, berbagai kajian terkait peningkatan kualitas SDM menjadi aspek penting untuk mendukung sebuah bangsa mencapai peradaban yang sesuai dengan kebutuhan jaman. Pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2018), Indonesia sudah memasuki era bonus demografi yaitu sebuah keadaan dominansi populasi oleh kelompok usia produktif (15-65 tahun) yang telah mencapai 67,6% atau setara dengan 265.000.000 orang, dapat diartikan bahwa 67,6% daya dukung bumi Indonesia untuk memenuhi kebutuhan asupan energi kelompok usia produktif yang lebih besar dari kelompok usia lain (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia). Keadaan tersebut mendorong Indonesia membuat pilihan diantara pengurusan daya dukung secara terus menerus atau keberlanjutan bumi untuk kebutuhan generasi saat ini sampai berikutnya seperti yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Dua Pilihan dari Dampak Bonus Demografi Indonesia terhadap Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup

Gambar 1. memperlihatkan bahwa kualitas SDM yang condong pada pengurusan daya dukung secara terus menerus akan berdampak pada kelangkaan stok sumber daya alam, sehingga kemiskinan dan perang akan menjadi cermin dari peradaban bangsa. Namun, jika kualitas SDM menjadi pondasi kuat bagi keberlanjutan daya dukung bumi Indonesia untuk kebutuhan generasi saat ini sampai berikutnya, maka peradaban bangsa akan terciptakan dalam harmoni dan kelestarian yang sumber daya alam. Riset Sakanko dan David (2018) memvalidasi teori Malthus secara ekonometrik di Negara Nigeria bahwa pertumbuhan populasi dapat menjadi aset pembangunan bangsa apabila dibangun menjadi tenaga kerja yang terampil dan pekerja keras melalui pengendalian populasi, pendidikan dan revitalisasi sektor pertanian.

Sejalan dengan pernyataan riset Sakanko dan David (2018), kajian artikel fokus pada pendidikan sebagai pondasi penguatan kualitas SDM untuk menjadi aset pembangunan bangsa Indonesia, dengan sasaran utama adalah pembentukan literasi kimia. Kajian artikel bertujuan untuk mengkaji digitalisasi UKIHebat bersama Program Studi (Prodi) Pendidikan Kimia melalui pembentukan literasi kimia dalam rangka membangun karakter *ecological citizenship* di Indonesia.

KAJIAN TEORI

Literasi kimia diyakini dapat menjadi pondasi yang kuat dalam pembangunan karakter *ecological citizenship*. Karakter *ecological citizenship* yang diajukan dalam kajian artikel diarahkan (UNDP, 2015) ke dimensi yang secara langsung meningkatkan kemampuan manusia mencakup umur panjang dan sehat (*long and healthy life*), pengetahuan (*knowledge*), dan standar hidup yang layak (*decent standard of living*), yang berlanjut ke dimensi berikutnya yaitu dimensi yang menciptakan keadaan bagi pembangunan manusia mencakup peran serta dalam kehidupan politik dan sosial (*participation in political and social life*), lingkungan hidup yang berkelanjutan (*environmental sustainability*), hak-hak asasi manusia dan perlindungan (*human security and rights*), dan mendorong kesetaraan dan keadilan sosial (*promoting equality and social justice*).

Dengan demikian, pendidikan penguatan kualitas SDM untuk membangun *ecological citizenship* berbasis literasi kimia harus mampu mendorong perilaku yang memiliki dampak langsung dan signifikan untuk pelestarian lingkungan, seperti menghindari penggunaan plastik dan kertas, mengurangi penggunaan air, memilah sampah, memasak secukupnya saja untuk dimakan, menggunakan transportasi umum atau satu kendaraan bersama beberapa orang, menanam pohon, mematikan lampu yang tidak perlu, memperlakukan makhluk hidup lain dengan baik. Konferensi Waligereja Indonesia (2016) menyatakan bahwa pendidikan tersebut disebut sebagai pendidikan ekologis yang secara terencana diarahkan kepada pertobatan ekologis yaitu menciptakan sebuah proses interaksi dengan diri

sendiri sebagai perjumpaan dengan Sang Pencipta yang berkembang dalam hubungan si manusia dengan dunia di sekitarnya.

Paus Fransiskus dalam dokumen *Laudato Si'* (Konferensi Waligereja Indonesia, 2016) menyatakan bahwa pendidikan ekologis mampu memulihkan kembali berbagai tingkat keseimbangan ekologis, di tingkat internal manusia dengan dirinya sendiri, di tingkat sosial dengan orang lainnya, di tingkat alami dengan semua makhluk hidup, dan di tingkat spiritual dengan Sang Pencipta dalam rangka persiapan untuk melakukan lompatan ke misteri yang memberi makna terdalam sebagai etika lingkungan. Oleh karena itu, peran para pendidik harus mampu mengembangkan jalur-jalur pedagogis bagi etika lingkungan untuk membantu manusia secara efektif bertumbuh dalam solidaritas, tanggung jawab dan perawatan penuh kasih.

Marshall dkk (2017) menyatakan bahwa pendidikan dapat membentuk dorongan dari dalam individu untuk melakukan perilaku pro-lingkungan hidup (*pro-environmental behaviours*). Dorongan dari dalam individu ini secara otonomi membentuk watak dan karakter yang ramah lingkungan untuk membuat keputusan dan bertindak yang melindungi dan menjaga keberlanjutan lingkungan hidup. Keyakinan pada literasi kimia sebagai pondasi pembangunan karakter ecological citizenship berdasarkan atas pernyataan Sjöström dan Talanquer (2018) bahwa pemikiran kimia dapat memperbaiki kondisi manusia dengan tujuan utama yaitu kualitas lingkungan hidup melalui konsep humanis dan refleksi kritis kepada kimia dalam bentuk otonomi pembentukan diri beserta aksi reflektif dan bertanggung jawab dalam masyarakat. Dengan demikian, pengetahuan kimia yang kuat menjadi penting untuk menyelesaikan banyak masalah yang terjadi di masa lalu, saat ini, sampai dengan masa mendatang (Schummer, 2018).

Digitalisasi UKIHebat yang menggunakan perangkat teknologi komunikasi berperan penting dalam pendidikan pro-lingkungan hidup antara lain peran dalam perbaikan lingkungan melalui dematerialisasi produksi, akuntabilitas demokratis yang lebih kuat dari pengambil keputusan swasta dan publik untuk tujuan lingkungan, dan kolaborasi dalam inisiatif lingkungan di tingkat akar rumput dan melintasi jarak yang sangat jauh. Selain itu, digitalisasi UKIHebat juga dapat mendorong partisipasi aktif masyarakat untuk memperkuat politik dalam negeri (Worthington, 2014).

Salah satu program digitalisasi UKIHebat yang telah dilakukan oleh Prodi Pendidikan Kimia adalah penyelenggaraan workshop dalam jaringan virtual laboratorium sebagai media pembelajaran praktikum kimia selama masa pandemi Covid-19 dengan sasaran guru kimia dan praktisi pendidikan kimia dalam rangka kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Narasumber workshop berkolaborasi dengan salah satu peneliti Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Jerman. Media virtual lab menjadi salah satu pilihan digitalisasi praktikum kimia yang dapat

membangun pengalaman praktek kimia sekaligus meningkatkan minat kimia. Jika minat tersebut dilanjutkan dengan implementasi ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, maka minat tersebut mendorong terbangunnya literasi kimia (Firman, 2007) untuk keberlanjutan daya dukung bumi (Machin, 2004). Implementasi ilmu kimia untuk keberlanjutan daya dukung bumi salah satunya dengan aplikasi pertanian organik yang mengasup bahan kimia berbasis bahan alam dalam rangka meningkatkan kualitas kesuburan tanah (Simanjuntak, 2020).

Kegiatan lain yang telah dilakukan oleh Prodi Pendidikan Kimia mendorong digitalisasi UKIHebat melalui pelibatan para dosennya dalam penelitian dan workshop multi nasional dengan topik-topik yang menjadi fokus perhatian dunia yaitu kajian pembangunan berkelanjutan melalui pendidikan (ESD). Asosiasi multi nasional yang rutin dihadiri oleh dosen Prodi Pendidikan Kimia dalam pertemuan ilmiah yaitu *Asian Association of Indigenous and Cultural Psychology (AAICP)* dan *Teaching, Education, and Research Association (TERA). Education for Sustainable Development Goals (ESD)*, menurut Kinslow dkk (2018), dapat menjadi ajang yang memberi akses seluas-luasnya untuk Prodi Pendidikan Kimia melakukan digitalisasi sekaligus internasionalisasi UKIHebat. Tentu saja, Prodi Pendidikan Kimia harus konsisten dengan fokus pada arus pendidikan untuk pembentukan literasi kimia yang mendorong perwujudan SDM Indonesia yang berkualitas sebagai pondasi pembangunan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Kajian berbasis pada studi literatur terkait digitalisasi UKIHebat, literasi kimia untuk membangun karakter *ecological citizenship* yang sejalan dengan visi dan misi beserta tantangan dan peluang yang tertuang di dalam profil lulusan Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI. Studi literatur terkait digitalisasi UKIHebat mencakup ragam peran dan manfaat yang dapat diwujudkan dalam perilaku yang pro-lingkungan hidup. Kemudian, studi literatur berlanjut pada kajian literasi kimia dalam berbagai bidang yang mendukung pembangunan karakter *ecological citizenship*, dan di bagian akhir, kajian akan mengkaitkan hasil studi literatur dengan profil lulusan yang sejalan dengan visi dan misi termasuk tantangan dan peluang Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI.

DISKUSI

1. Literasi kimia untuk membangun *ecological citizenship*.

Ecological citizenship adalah konsep kunci untuk menyusun konsep baru tentang hubungan antara manusia dengan alam dan di antara manusia itu sendiri atau perubahan konsep kewargaan sebagai jalan yang layak menuju peningkatan tanggung jawab lingkungan secara individu (Jagers dkk, 2013) melalui pengurangan jejak ekologis individu (Grabs, 2018). *Ecological citizenship* akan membangun

sebuah sistem pendekatan dan kemitraan di antara individu yang terlibat dalam rantai permintaan, mulai dari produsen sampai konsumen akhir untuk memastikan bahwa bumi tetap sehat sampai ke generasi berikutnya, yang selanjutnya akan membentuk konsumsi yang berkelanjutan (Scharmer, 2009).

Ecological citizenship mempunyai keutamaan adil yaitu memastikan terjadinya distribusi ekologis yang adil melalui praktik-praktik ramah lingkungan yang dianggap sebagai tanggung jawab individu dan politik dalam rangka merawat lingkungan hidup yang diteruskan dan berlanjut ke generasi berikutnya. Hal ini berarti bahwa kewajiban warga ekologis tidak terbatas pada ruang publik, melainkan diperluas ke dalam kehidupan pribadi. *Ecological citizenship* tidak hanya terikat pada kegiatan warga negara yang tradisional seperti protes, memberi hak suara atau debat, tetapi juga harus menjalani teladan dalam gaya hidup yang berkelanjutan dan meyakinkan bahwa jejak ekologis tidak akan menghalangi kehidupan yang berkualitas bagi generasi saat ini dan mendatang (Bartkiené, Bikauskaité dan Šaulauskas, 2018).

Pengembangan *ecological citizenship* diawali oleh keinginan mendalam manusia untuk terhubung dengan alam (Grabs, 2018) sehingga dapat menerima bahwa tanggung jawab individu mencakup kesehatan ekosistem dan perannya dalam lingkungan hidup global melalui perilaku pro-lingkungan hidup dan peran serta dalam sistem politik untuk memastikan lingkungan hidup yang sehat bagi generasi masa depan. Dengan kata lain, kewargaan ekologis adalah kombinasi perilaku pro-lingkungan hidup dan peran serta publik dalam proses politik (Dobson, 2003; Torbjörnsson dan Molin, 2014; Symons dan Karlsson, 2018). Keinginan mendalam manusia untuk terhubung dengan alam yang dimaksud oleh Grabs (2018) dapat dibangun dengan cara menstimulasi otak dengan berbagai pengalaman dalam pembelajaran terutama yang berkaitan dengan keadaan alam dan lingkungan hidup yang membuat dirinya merasa nyaman dan sehat (Rupert dkk, 2020).

Lebih lanjut, Grabs (2018) menyatakan bahwa *ecological citizenship* dapat meliputi 8 sasaran dari 17 sasaran tujuan pembangunan berkelanjutan melalui pengurangan jejak ekologis secara individu. Kedelapan sasaran tersebut diterima sebagai tujuan bersama untuk dicapai melalui konsumsi dan pembangunan yang berkelanjutan. Delapan sasaran yang dimaksud yaitu: (1) air bersih dan sanitasi layak; (2) energi bersih dan terjangkau; (3) kota dan komunitas yang berkelanjutan; (4) konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab; (5) penanganan perubahan iklim; (6) ekosistem laut; (7) ekosistem daratan; (8) perdamaian, keadilan, dan kelembagaan yang tangguh. Dengan demikian, kewargaan ekologis adalah jenis kewargaan yang menggiatkan individu, komunitas, dan organisasi sebagai warga dunia untuk mempertimbangkan tanggung jawab dan hak lingkungan hidup melalui penekanan pada empat dimensi yaitu tanggung jawab, keberlanjutan, hak asasi dan keadilan, dan peran serta (Karatekin dan Uysal, 2018).

Uraian Grabs (2018) menjadi dasar definisi kimia sebagai sebuah integrasi dari kemajuan praktis utama yang terlihat dalam bidang-bidang seperti pertanian, bioteknologi, energi, ekologi, lingkungan, genetika, teknologi informasi, bahan dan obat-obatan, dan peningkatan dramatis dalam kekayaan dan kesejahteraan manusia secara keseluruhan selama dua dekade terakhir. Sehingga, literasi kimia dapat didefinisikan sebagai pengetahuan kimia dan konsep-konsep penting untuk memahami dan menghargai masalah sosio-ilmiah dalam masyarakat agar dapat menyelesaikan masalah investigasi ilmiah melalui pemahaman latar belakang kimia yang terkait sehingga lebih menghargai sifat keilmuan kimia tersebut (Holbrook, 2005). Bahkan, literasi kimia berlanjut pada tahap pengembangan keterampilan pribadi terkait kreatifitas, inisiatif, keselamatan kerja dan sikap positif terhadap kimia sebagai komponen utama dalam pengembangan masyarakat dan hasil kerja ilmiah.

Dengan demikian, literasi kimia layak menjadi pondasi dalam pengambilan keputusan sosio-ilmiah terkait dengan masalah yang timbul dari masyarakat agar dapat mengembangkan nilai-nilai sosial yang relevan dengan perihal menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan melakukan pekerjaannya terkait kimia (Hadinugrahaningsih, Rahmawati, & Ridwan, 2017). Kajian Simanjuntak (2020) menyatakan bahwa literasi kimia dapat mendukung kehidupan sehat dan sejahtera, salah satunya dengan peningkatan kualitas hidup melalui pengendalian prevalensi PTM (Penyakit Tidak Menular) melalui konsumsi pangan bergizi, beragam, dan berimbang ((NUDIBA), serta aktifitas fisik yang disesuaikan dengan kondisi tubuh dan kebutuhan usia setiap individu. Lebih rinci, Simanjuntak (2020) menyatakan pengendalian prevalensi PTM berbasis literasi kimia berdampak pada pengendalian biaya kesehatan mulai dari skala rumah tangga bahkan sampai skala nasional.

Kajian Simanjuntak (2020) kemudian berlanjut pada kehidupan manusia yang sehat dan sejahtera berbasis literasi kimia dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup, salah satunya melalui pengolahan tanah berbasis keanekaragaman hayati. Tanah mempengaruhi ketersediaan dan kualitas pangan (ketahanan pangan) serta paparan manusia terhadap beragam bahan kimia dan patogen melalui ketersediaan hara tanah yang masuk dalam rantai makanan dan jejaring paparan (Brevik & Sauer 2015, 35-46). Sehingga, kualitas tanah dapat mempengaruhi kesehatan manusia secara utuh melalui penyediaan kebutuhan fisik dan non fisik (psikologi). Kajian Corkery (2015) adalah salah satu kajian yang menyatakan bahwa terdapat keterkaitan alam dengan kesehatan mental, yaitu tanah yang berkualitas akan menciptakan kondisi alam yang secara kondusif mengurangi rentang waktu bagi manusia untuk pulih dan pengobatan penyakit sekaligus mengurangi tekanan darah tinggi.

Lebih lanjut, Brevik & Sauer (2015) menyatakan bahwa kajian keterkaitan kualitas tanah dengan kehidupan sehat dan sejahtera sudah terjadi sejak tahun 400

sebelum Masehi yaitu saat Hipokrates memasukkan kesehatan tanah ke dalam daftar evaluasi pengobatannya, bahkan ayat kitab suci juga ada menyebutkan bahwa kualitas tanah berkaitan dengan kualitas hidup manusia. Dengan demikian, Barret & Leah (2015) menyatakan bahwa kualitas tanah berdampak pada kondisi ekonomi rumah tangga terkait produktifitas manusia yang bergantung pada kualitas tanah. Kajian Simanjuntak (2020) menyimpulkan bahwa kehidupan sehat dan sejahtera berbasis literasi kimia melalui olah tanah berbasis keanekaragaman hayati menjadi pondasi kuat bagi rumah tangga yang terbatas atau tidak memiliki luasan tanah untuk melakukan olah tanah berbasis keanekaragaman hayati dengan budi daya vertikal yang memanfaatkan wadah (sampah) plastik sebagai media tanam dan daur ulang sampah dapur yang telah dipilah dari sampah plastik dan non organik lainnya sebagai hara tanah.

2. Peran dan manfaat digitalisasi UKIHebat dalam perilaku pro-lingkungan hidup.

Digitalisasi UKIHebat dapat mendorong nilai-nilai UKI terinternalisasi dalam karya dan karsa setiap lulusan pada saat bekerja di tengah-tengah masyarakat, entah itu di pemerintahan, industri, maupun di lembaga kemasyarakatan. Internalisasi nilai-nilai UKI, khususnya untuk perilaku pro-lingkungan hidup, menjadi tak terbatas oleh digitalisasi sehingga dampaknya pun dapat melampaui batas wilayah, bahkan dapat menembus batas teritorial yang dibangun oleh setiap individu. Pernyataan Hadinugrahaningsih, Rahmawati, & Ridwan (2017) mendasari kajian artikel ini mengarahkan digitalisasi UKIHebat untuk menginternalisasi nilai-nilai UKI berbasis literasi kimia sebagai pondasi dalam pengambilan keputusan sosio-ilmiah terkait dengan masalah yang timbul dari masyarakat agar dapat mengembangkan nilai-nilai sosial yang relevan dengan perihail menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan melakukan pekerjaannya terkait kimia.

Digitalisasi UKIHebat yang menginternalisasi nilai-nilai UKI berbasis literasi kimia bertujuan untuk membangun *ecological citizenship* melalui pengembangan keinginan mendalam setiap manusia untuk terhubung dengan alam (Grabs, 2018) supaya dapat menggapai 8 dari 17 sasaran tujuan pembangunan berkelanjutan melalui pengurangan jejak ekologis secara individu. Sehingga, kedelapan sasaran tersebut diterima sebagai tujuan bersama dan menjadi komitmen bersama oleh bangsa Indonesia untuk dicapai melalui konsumsi dan pembangunan yang berkelanjutan. Delapan sasaran yang dimaksud yaitu: (1) air bersih dan sanitasi layak; (2) energi bersih dan terjangkau; (3) kota dan komunitas yang berkelanjutan; (4) konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab; (5) penanganan perubahan iklim; (6) ekosistem laut; (7) ekosistem daratan; (8) perdamaian, keadilan, dan kelembagaan yang tangguh.

Sejalan dengan pernyataan Worthington (2014), salah satu peran digitalisasi UKIHebat yang dapat memperbaiki kualitas lingkungan adalah dematerialisasi

produksi yaitu upaya-upaya yang dilakukan untuk mengurangi penggunaan kertas dalam pekerjaan (*paperless office*), mengurangi penggunaan kendaraan pribadi untuk kegiatan rapat dalam jaringan (*virtual meeting*), bahkan upaya-upaya tersebut harus mampu menjadi pengaruh (*influencer*) bagi masyarakat seluas-luasnya untuk melakukan perilaku pro-lingkungan hidup, terutama untuk kehidupannya yang lebih sehat dan sejahtera (Simanjuntak, 2020). Secara rinci, Ghobakhloo (2020) menjabarkan bahwa peran dan manfaat digitalisasi UKIHebat untuk menginternalisasi nilai-nilai UKI yang berbasis literasi kimia mencakup: (1) pengembangan kebaruan dan inovasi model bisnis yang merupakan produk-produk aplikasi biokimia, kimia organik, dan kimia anorganik; (2)



Gambar 2. Kolaborasi Digitalisasi dan Internasionalisasi UKIHebat bersama Prodi Pendidikan Kimia

kampanye pengurangan emisi karbon/gas berbahaya; (3) inspirasi atau ide-ide inovatif dalam rangka membangun profitabilitas perusahaan melalui efisiensi dan efektivitas penggunaan baku yang merupakan aplikasi kimia anorganik dan kimia fisika; (4) dukungan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi; (5) pondasi keberlanjutan energi dan sumber daya; (6) pengaruh untuk mengembangkan tanggung jawab lingkungan; (7) ragam kegiatan yang memberi perhatian dan dukungan untuk mengembangkan sumber daya manusia; (8) promosi peningkatan efisiensi dan produktivitas yang berdampak pada pengurangan biaya produksi; (9)

terobosan kewirausahaan untuk menciptakan lapangan kerja; dan (10) peningkatan ketangkasan dan fleksibilitas manufaktur berdasarkan kajian-kajian yang diperoleh dari hasil penelitian dan temuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Secara sederhana, kolaborasi Prodi Pendidikan Kimia dalam digitalisasi dan internasionalisasi UKIHebat untuk membentuk literasi kimia yang mendorong pembangunan karakter *ecological citizenship* disajikan dalam Gambar 2.

3. Profil lulusan Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI.

Prodi Pendidikan Kimia adalah salah satu unit di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UKI yang menghasilkan profil lulusan utama yaitu pendidik profesional bidang kimia pada pendidikan formal dan/atau non formal yang mampu mengabdikan di sekolah menengah umum maupun sekolah kejuruan di tingkat nasional maupun internasional dengan menjunjung tinggi etika, nilai, norma, hukum, dan agama berdasarkan nilai-nilai Kristiani dan Pancasila serta mencerminkan motto “melayani bukan dilayani”. Namun, dalam rangka pembangunan *ecological citizenship* yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan peradaban bangsa yang berkelanjutan, tidak cukup jika profil lulusan hanya sebagai pendidik profesional bidang kimia, melainkan juga harus mencakup bidang lain sehingga profil lulusan Prodi Pendidikan Kimia yang dijabarkan dalam kurikulum antara lain: (1) peneliti bidang pendidikan kimia dan kimia dengan menerapkan metode saintifik yang menjunjung tinggi etika, nilai, norma, hukum, dan agama berdasarkan nilai-nilai Kristiani dan Pancasila serta mencerminkan motto “melayani bukan dilayani”; (2) pengelola laboratorium termasuk laboran dan analis kimia di sekolah, badan usaha milik negara, badan usaha milik swasta, dan lingkungan yang mengedepankan dan mengutamakan etos kerja yang baik, profesionalitas, dan Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3) Laboratorium dengan menjunjung tinggi etika, nilai, norma, hukum, dan agama berdasarkan nilai-nilai Kristiani dan Pancasila serta mencerminkan motto “melayani bukan dilayani”; (3) *entrepreneur* kimia dalam skala kecil, menengah, dan besar dengan menjunjung tinggi etika, nilai, norma, hukum, dan agama berdasarkan nilai-nilai Kristiani dan Pancasila serta mencerminkan motto “melayani bukan dilayani”.

Prodi Pendidikan Kimia mempunyai visi menjadi prodi yang berkualitas dalam bidang pendidikan kimia, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang inovatif, berkarakter serta adaptif terhadap perkembangan IPTEK berdasarkan nilai-nilai kristiani dan Pancasila pada tahun 2025 di Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Dalam rangka perwujudan visi tersebut, prodi melakukan misi antara lain: (1) menyelenggarakan pendidikan yang berkualitas dalam bidang pendidikan kimia; (2) melaksanakan penelitian yang inovatif dan adaptif terhadap perkembangan IPTEK; (3) menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang pendidikan dan pengajaran kimia secara berkelanjutan; (4)

mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berkarakter berdasarkan nilai-nilai kristiani; dan (5) menyelenggarakan kerjasama dengan lembaga dalam dan luar negeri yang saling menguntungkan.

Berkaitan dengan profil lulusan, visi dan misi Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI, sasaran utama tentu saja pencapaian literasi kimia melalui pembelajaran kimia seluas-luasnya supaya peran literasi kimia tersebut dapat membentuk keberlanjutan di masa depan (Matlin dkk, 2015) melalui pemahaman tentang sifat fisik dan kimia atom dan molekul bersama dengan metode praktis untuk membuat struktur molekul baru dengan aplikasi yang bermanfaat terkait untuk tujuan pembangunan berkelanjutan, misalnya pengajaran materi hidrokarbon yang difokuskan pada isu-isu lingkungan dengan pendekatan STES (Abad, Alvaro, dan Nudelman, 2018) untuk mewujudkan: (1) pembelajaran kimia untuk tujuan pembangunan berkelanjutan, dan (2) apabila disertai dengan aplikasi permainan pendidikan kimia ramah lingkungan, dapat memotivasi secara efektif untuk mempertimbangkan masalah keberlanjutan pada saat mereka merancang hipotesis atas produk-produk kimia (Mellor dkk, 2018), bahkan, mendorong capaian pembelajaran membangun pengembang-pengembang produk kimia berbasis manfaat dalam perbaikan kesehatan manusia dan lingkungan.

Tentu saja Prodi Pendidikan Kimia mempunyai berbagai tantangan yang harus dilampaui dan mentransformasikan setiap tantangan menjadi peluang terbaik untuk lebih baik setiap hari. Tantangan tersebut terutama terkait dengan pengakuan masyarakat (*recognition*) yang masih belum maksimal karena Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UKI tergolong prodi baru sejak tahun 2016. Kendati, tantangan tersebut dapat ditransformasikan menjadi peluang terbaik bagi prodi untuk menentukan program kerja yang khas (otentik) dengan nilai-nilai UKIHebat yang belum tersentuh oleh prodi sejenis. Oleh karena itu, Prodi Pendidikan Kimia membutuhkan dukungan penuh dari UKIHebat terkait jejaring kemitraan dengan beragam lembaga secara seluas-luasnya sehingga program kerja prodi semakin bersinergi dengan digitalisasi UKIHebat yang berdampak pada peradaban bangsa Indonesia yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Kristen Indonesia khususnya Program Studi (Prodi) Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang selalu memberi perhatian dan dukungan kepada penulis baik sebagai dosen pengampu mata kuliah maupun sebagai peneliti isu-isu terkait yang relevan dengan penulisan artikel ilmiah ini.

KESIMPULAN

Kajian digitalisasi UKIHebat bersama Program Studi Pendidikan Kimia dalam rangka membangun karakter *ecological citizenship* di Indonesia mencakup 8 sasaran dari tujuan pembangunan berkelanjutan antara lain: (1) hasil penelitian yang mengarah pada terobosan proses kimia dalam daur ulang sampah plastik menjadi penyaring air limbah untuk ketersediaan air bersih dan sanitasi layak; (2) kampanye pengurangan emisi karbon/gas berbahaya melalui prioritas pilihan pada energi bersih dan terjangkau dengan hasil penelitian yang mengarah pada terobosan proses kimia dalam pembuatan penangkap buangan gas metana menjadi cadangan energi dengan harga yang terjangkau; (3) penguatan advokasi lingkungan dengan pengetahuan dan pemahaman berbasis literasi kimia terkait lingkungan hidup sehat untuk kota dan komunitas yang berkelanjutan; (4) penyuluhan kepada masyarakat untuk pembudayaan pola konsumsi berkelanjutan dan produksi yang bertanggung jawab. Cakupan tersebut berlanjut pada literasi kimia untuk (5) penanganan perubahan iklim; konservasi berbasis keanekaragaman hayati (6) ekosistem laut dan (7) ekosistem daratan; dan penyuluhan kepada masyarakat untuk mendorong partisipasi (*willingness to participate*) masyarakat dalam perwujudan (8) perdamaian, keadilan, dan kelembagaan yang tangguh. Cakupan tersebut dapat diintegrasikan menjadi luaran capaian pembelajaran mata kuliah terkait, antara lain M. K. Pendidikan Lingkungan Hidup, M. K. Kimia Lingkungan dan Bahan Alam, M. K. Biokimia, M. K. Kimia Organik, dan M. K. Kimia Anorganik.

Kendati, digitalisasi UKIHebat bersama Prodi Pendidikan Kimia tetap membutuhkan sinergisasi dengan prodi atau fakultas lain dalam rangka membangun *ecological citizenship* antara lain untuk: (1) promosi peningkatan efisiensi dan produktivitas yang berdampak pada pengurangan biaya produksi; (2) terobosan kewirausahaan untuk menciptakan lapangan kerja; dan (3) meningkatkan ketangkasan dan fleksibilitas manufaktur berdasarkan kajian-kajian yang diperoleh dari hasil penelitian dan temuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pendanaan dan promosi menjadi pondasi dalam keberhasilan sinergisasi sehingga perlu diperkuat oleh dukungan penuh dari UKI.

DAFTAR PUSTAKA

- Abad, A. M., Alvaro, C. E. S., & Nudelman N. S. (2018). Pedagogic proposal focused on sustainable development: Fracking, a matter of active debate at present in the Argentine Patagonia. *Sustainable Development Research and Practice in Mexico and Selected Latin American Countries, World Sustainability Series*, 93-102.
- Aprison, W. (2017). Pendekatan saintifik: Melihat arah pembangunan karakter Dan peradaban bangsa indonesia. *Epistemé: Jurnal Pengembangan Ilmu Keislaman*, 12(2), 507-532.

- Barrett, Christopher B., and Leah EM Bevis. 2015. The self-reinforcing feedback between low soil fertility and chronic poverty. *Nature Geoscience* 8, no. 12: 907-912.
- Bartkienė, A., Bikauskaitė, R., & Šaulauskas, M. P. (2018). Ecological citizenship: Habitus of care in the public sphere. *Problemos*, 93, 130-141.
- Basundoro, P. (2015). *Membangun Peradaban Bangsa Mendidik Generasi Excellence With Morality Perjalanan Universitas Airlangga Menjadi PTN BH* (pp. 1-304). Airlangga University Press.
- Brevik, E. C., and T. J. Sauer. 2015. The past, present, and future of soils and human health studies. *Soil* 1, no. 1: 35. doi:10.5194/soil-1-35-2015.
- Corkery, Linda. 2015. BEYOND THE PARK: Linking urban greenspaces, human well-being and environmental health. In *The Routledge Handbook of Planning for Health and Well-Being*, pp. 273-287. London: Routledge.
- Dobson, A. (2003). *Citizenship and The Environment*. New York: Oxford University Press Inc.
- Firman, H. (2007). Pendidikan Kimia. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian III. Bandung: PT. Imperial Bhakti Utama.*
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869.
- Grabs, T. V. (2018). *Developing ecological citizenship: The role of political agents using Bronfenbrenner's Bioecological Model*. Walden Dissertations and Doctoral Studies: 261 pages. <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations>, 03 Oktober 2018, pk. 20.15 WIB.
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2017, August). Developing 21st century skills in chemistry classrooms: Opportunities and challenges of STEAM integration. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1868, No. 1, p. 030008). AIP Publishing LLC.
- Holbrook, J. (2005). Making chemistry teaching relevant. *Chemical education international*, 6(1), 1-12.
- Jagers, S. C., Martinsson, J., & Matti, S. (2013). Ecological citizenship: a driver of pro-environmental behaviour? *Environmental Politics*, 23:3, 434-453.
- Karatekin, K. & Uysal, C. (2018). Ecological citizenship scale development study. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 8:2, 82-104.
- Kinslow, A. T., Sadler, T. D., & Nguyen, H. T. (2018). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 1-23.
- Konferensi Waligereja Indonesia. (2016). Laudato Si': Terpujilah Engkau. Departemen Dokumentasi dan Penerangan, 140 hal.

- Machin, A. (2014). Implementasi pendekatan saintifik, penanaman karakter dan konservasi pada pembelajaran materi pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Volume*, 3:1, 28-35.
- Marshall, G. R., Hine, D. W., & East, M. J. (2017). Can community-based governance strengthen citizenship in support of climate change adaptation? Testing insights from Self-Determination Theory. *Environmental Science and Policy*, 72, 1-9.
- Matlin, S. A., Mehta, G., Hopf, H., & Krief, A. (2015). The role of chemistry in inventing a sustainable future. *Nature chemistry*, 7(12), 941-943.
- Mellor, K.E., Coish, P., Brooks, B.W., Gallagher, E.P., Mills, M., Kavanagh, T.J., Simcox, N., Lasker, G.A., Botta, D., Voutchkova-Kostal, A. and Kostal, J., 2018. The safer chemical design game. Gamification of green chemistry and safer chemical design concepts for high school and undergraduate students. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 11(2), pp.103-110.
- Ruperti, M. J. B., Albán, W. E. M., Tumbaco, D. E. S., & Martínez, M. E. M. (2020). Characteristics and functioning of brain on learning process. *International journal of humanities, literature & arts*, 3(1), 1-6.
- Sakanko, M. A., & David, J. (2018). An econometric validation of Malthusian Theory: Evidence in Nigeria. *Signifikan*, 7:1, 77-90.
- Scharmer, C. O. (2009). *Theory U: Leading from the future as it emerges*. California: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Schummer, J. (2018). Why chemists need philosophy, history, and ethics. *Substantia*, 2:1, 5-6.
- Simanjuntak, F. N. (2020). Literasi kimia dalam konsumsi pangan bergizi, beragam dan berimbang menuju kehidupan sehat dan sejahtera. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 5(1), 65-82.
- . Kehidupan Sehat dan Sejahtera Melalui Olah Tanah Berbasis Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Ekologi, Masyarakat & Sains*, 1(2).
- Sjöström, J., & Talanquer, V. (2018). Eco-reflexive chemical thinking and action. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 13, 16-20.
- Symons, J. & Karlsson, R. (2018). Ecomodernist citizenship: rethinking political obligations in a climate-changed world. *Citizenship Studies*, 1-20.
- Torbjörnsson, T., & Molin, L. (2014). Who is solidary? A study of Swedish students' attitudes towards solidarity as an aspect of sustainable development. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(3), 259-277.
- Worthington, R. (2014). Digitization and sustainability. In *State of the World 2014* (pp. 53-62). Island Press, Washington, DC.