



PERJANJIAN KERJA SAMA
ANTARA
PUSAT RISET TEKNOLOGI POLIMER
ORGANISASI RISET NANOTEKNOLOGI DAN MATERIAL
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
DAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
TENTANG
RISET PENGEMBANGAN MEDIA KROMATOGRAFI BERBASIS SELULOSA
MIKROSFER UNTUK PEMURNIAN LOGAM TANAH JARANG

Nomor: 271/V/KS/07/2023

Nomor: 2522/UN39.5.FMIPA/HK.07/2023

Perjanjian Kerja Sama tentang riset pengembangan media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian logam tanah jarang (selanjutnya disebut "Perjanjian") ini dibuat pada hari Selasa, tanggal empat bulan Juli tahun dua ribu dua puluh tiga (04-07-2023), bertempat di Tangerang Selatan, yang bertanda tangan di bawah ini:

- I. **Dr. JODDY ARYA LAKSMONO, S.T., M.T.**, selaku Kepala Pusat Riset Teknologi Polimer, Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), berkedudukan di Gedung 720 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Setu, Tangerang Selatan, berdasarkan Surat Keputusan Kepala BRIN Nomor 1477/KP/2022 tanggal 6 April 2022, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama jabatannya, selanjutnya disebut PIHAK KESATU.
- II. **Prof. Dr. MUKTININGSIH, M.Si.**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta (UNJ), berkedudukan di Gedung Hasjim Asj'arie, Kampus A, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur, berdasarkan Surat Keputusan Rektor UNJ Nomor 569/UN39/KP.08.01/2021 tanggal 7 Juli 2021, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama jabatannya, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.


PIHAK KESATU dan PIHAK KEDUA yang selanjutnya secara bersama-sama disebut PARA PIHAK dan secara sendiri-sendiri disebut PIHAK, terlebih dahulu menerangkan hal-hal sebagai berikut:

1. bahwa PIHAK KESATU adalah unit kerja pada Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material, BRIN yang mempunyai tugas melaksanakan tugas teknis penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan, serta invensi dan inovasi di bidang teknologi polimer berdasarkan Pasal 22 dan Pasal 23 Peraturan BRIN Nomor 14 Tahun 2022 tentang Tugas, Fungsi, dan Struktur Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material.
2. bahwa PIHAK KEDUA adalah salah satu fakultas di UNJ yang memiliki tugas, wewenang dan tanggung jawab dalam menyelenggarakan pendidikan dan pengembangan ilmu bidang matematika dan pengetahuan alam, dan berdiri bersamaan dengan perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jakarta menjadi UNJ berdasarkan Surat Keputusan Presiden Nomor 093/1999 tanggal 4 Agustus 1999.
3. bahwa yang dimaksud dengan media kromatografi dalam Perjanjian ini adalah bahan padat berbentuk butiran halus atau gel dan/atau mikropori yang menyerap dan memisahkan senyawa yang melewatinya dengan bantuan fase gerak cair dalam sistem kromatografi kolom.
4. bahwa yang dimaksud dengan selulosa mikrosfer dalam Perjanjian ini adalah bahan padat berbentuk butiran berpori terbuat dari selulosa yang menyerap dan memisahkan senyawa yang melewatinya dengan bantuan fase gerak cair dalam sistem kromatografi kolom.
5. bahwa yang dimaksud dengan riset pengembangan media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian logam tanah jarang (LTJ) pada Perjanjian ini adalah seluruh rangkaian kegiatan dari mempersiapkan bahan untuk sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer, menentukan komponen dan komposisi bahan dalam produk acuan, mengusulkan klirens etik bidang kimia, preparasi dan sintesis kristal cair (LC), karakterisasi dan analisis kristal cair (LC), preparasi dan sintesis dan selulosa mikrosfer, hibridisasi LC-CNT, polimerisasi dengan metode UV, karakterisasi hasil purwarupa, pemurnian grafik standar ekstrapolasi, pengujian kemampuan adsorpsi purwarupa, penyusunan data dan analisis, pemantauan dan evaluasi, penyusunan draf Kekayaan Intelektual, penyusunan draf Karya Tulis Ilmiah sampai dengan penyusunan laporan selanjutnya disebut dengan "Riset".
6. bahwa untuk meningkatkan kualitas dan mutu penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan serta invensi dan inovasi terkait media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ yang diselenggarakan oleh PIHAK KESATU, perlu dilakukan kerja sama dengan PIHAK KEDUA.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas sesuai dengan kedudukan dan kewenangan masing-masing, PARA PIHAK menyatakan sepakat mengikatkan diri dalam Perjanjian untuk mengoptimalkan prinsip kemitraan yang saling memberikan manfaat dengan syarat dan ketentuan sebagai berikut:

Pasal 1 MAKSUD DAN TUJUAN

- (1) Maksud dari Perjanjian ini adalah sebagai dasar pelaksanaan kolaborasi riset bagi PARA PIHAK untuk melaksanakan kerja sama Riset.
- (2) Tujuan Perjanjian ini adalah untuk menyinergikan sumber daya dan kompetensi yang dimiliki oleh PARA PIHAK guna mendukung pelaksanaan tugas dan fungsi masing-


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

masing untuk berkolaborasi dalam menghasilkan purwarupa hasil hibridisasi CNT dalam kristal cair sebagai media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ.

Pasal 2 RUANG LINGKUP

Ruang lingkup kegiatan pada Perjanjian ini meliputi:

- a. penelitian dan pengembangan media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ dengan uraian kegiatan sebagai berikut:
 1. mempersiapkan bahan untuk sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer;
 2. menentukan komponen dan komposisi bahan dalam produk acuan;
 3. mengusulkan klirens etik bidang kimia;
 4. preparasi dan sintesis kristal cair (LC);
 5. karakterisasi dan analisis kristal cair (LC);
 6. preparasi dan sintesis selulosa mikrosfer;
 7. hibridisasi LC-CNT;
 8. polimerisasi dengan metode UV;
 9. karakterisasi hasil purwarupa;
 10. pemurnian grafik standar ekstrapolasi;
 11. pengujian kemampuan adsorpsi purwarupa;
 12. penyusunan data dan analisis;
 13. pemantauan dan evaluasi;
 14. penyusunan draf Kekayaan Intelektual;
 15. penyusunan draf Karya Tulis Ilmiah; dan
 16. penyusunan laporan kegiatan.
- b. diseminasi hasil penelitian yang meliputi kegiatan seminar, *workshop*, kuliah umum, dan *focus group discussion*;
- c. pemanfaatan bersama sarana dan prasarana yang dimiliki PARA PIHAK sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masing-masing PIHAK;
- d. pertukaran personil dan/atau tenaga ahli antara lain kegiatan dosen tamu dan narasumber;
- e. pendampingan riset; dan
- f. pertukaran data dan/atau informasi serta ilmu pengetahuan dalam rangka mendukung kegiatan pelaksanaan Perjanjian.

Pasal 3 PELAKSANAAN

- (1) Dalam pelaksanaan Perjanjian ini, PARA PIHAK menunjuk 1 (satu) orang wakil sebagai Penanggung jawab kegiatan, sebagai berikut:
PIHAK KESATU menunjuk : Dr. Asep Riswoko, B.Eng, M.Eng.
PIHAK KEDUA menunjuk : Dr. Afrizal, M.Si.
- (2) Dalam melaksanakan ruang lingkup sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 Perjanjian ini, pelaksana Perjanjian mengacu pada Kerangka Acuan Kerja sebagaimana pada Lampiran Perjanjian ini.
- (3) Kerangka Acuan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) berisi rencana kegiatan yang akan dilaksanakan mencakup antara lain tujuan penelitian dan pengembangan, area/fokus bidang, uraian teknis proses aktivitas, *output*/luaran kolaborasi riset, tahapan


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

aktivitas, personil yang terlibat, *outcome* yang diharapkan, serta hal-hal lain yang dianggap perlu.

- (4) Kerangka Acuan Kerja yang disepakati sebagaimana dimaksud pada ayat (3) menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.
- (5) Keanggotaan tim kerja sama akan ditetapkan dengan Keputusan Kepala Pusat Riset Teknologi Polimer, Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material, BRIN dan/atau Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNJ.
- (6) Apabila salah satu PIHAK akan melibatkan pihak lain di dalam pelaksanaan, maka wajib mendapat persetujuan tertulis dari PIHAK lainnya.
- (7) Dalam melaksanakan setiap kegiatan berdasarkan Perjanjian ini PARA PIHAK harus memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan, prosedur dan ketentuan lainnya yang berlaku bagi PARA PIHAK.

Pasal 4 KORESPONDENSI

- (1) Setiap dan seluruh pemberitahuan, surat-menyurat dan korespondensi lainnya sehubungan dengan ketentuan-ketentuan dalam Perjanjian wajib diberitahukan secara tertulis melalui jasa kurir atau pos tercatat dengan tanda terima yang jelas atau melalui surat elektronik di alamat masing-masing PIHAK sebagai berikut:

PIHAK KESATU

U.p. : Pusat Riset Teknologi Polimer/Dr. Asep Riswoko, B.Eng, M.Eng.
Alamat : Gedung 460 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Setu, Tangerang Selatan, 15314
Telepon : 0811 1933 3621/0813 1006 8374
E-mail : prtpl@brin.go.id/asep.riswoko@brin.go.id

PIHAK KEDUA

U.p. : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta / Dr. Afrizal, M.Si.
Alamat : Gedung Hasjim As'j'arie, Kampus A, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur, 13220
Telepon : 021-4894 909 / 0813 1448 4533
E-mail : fmipa@unj.ac.id / afrizal@unj.ac.id

- (2) Korespondensi dianggap telah dikirimkan: a) dengan adanya tanda terima tertulis yang ditandatangani oleh penerima jika korespondensi tersebut diserahkan langsung; b) dengan lewatnya 7 (tujuh) hari kalender sejak tanggal pengeksposan surat; atau c) dengan lewatnya 1 x 24 jam sejak waktu yang tertera dalam laporan dilakukannya transmisi elektronik yang layak jika korespondensi dilakukan dengan surat elektronik.
- (3) Dalam hal terdapat perubahan korespondensi sebagaimana tercantum pada ayat (1) maka tidak diperlukan perubahan terhadap Perjanjian ini, namun PIHAK yang melakukan perubahan wajib menyampaikan pemberitahuan tertulis kepada PIHAK lainnya paling lambat 7 (tujuh) hari kalender. Tanpa adanya pemberitahuan itu, korespondensi yang dilakukan ke alamat yang lama akan dianggap telah dilakukan sesuai dengan Perjanjian ini.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

Pasal 5
HAK DAN KEWAJIBAN

- (1) PIHAK KESATU dalam pelaksanaan Perjanjian memiliki hak dan kewajiban:
- a. Hak PIHAK KESATU:
 1. mendapatkan data hasil preparasi dan sintesis kristal cair (LC); dan
 2. mendapatkan data hasil karakterisasi dan analisis kristal cair (LC).
 - b. Kewajiban PIHAK KESATU:
 1. menyiapkan bahan untuk sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer;
 2. mengusulkan klirens etik bidang kimia;
 3. melakukan preparasi dan sintesis selulosa mikrosfer;
 4. melakukan karakterisasi selulosa mikrosfer;
 5. melakukan hibridisasi LC-CNT; dan
 6. melakukan polimerisasi dengan metode UV.
- (2) PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan Perjanjian memiliki hak dan kewajiban:
- a. Hak PIHAK KEDUA:
 1. mendapatkan data hasil preparasi dan sintesis selulosa mikrosfer,
 2. mendapatkan data hasil karakterisasi selulosa mikrosfer;
 3. mendapatkan data hasil hibridisasi LC-CNT; dan
 4. mendapatkan data hasil polimerisasi dengan metode UV.
 - b. Kewajiban PIHAK KEDUA:
 1. melakukan preparasi dan sintesis kristal cair (LC); dan
 2. melakukan karakterisasi dan analisis kristal cair (LC).
- (3) PARA PIHAK dalam pelaksanaan Perjanjian memiliki hak dan kewajiban:
- a. menyediakan sumber daya manusia dan aspek pendukung lainnya yang diperlukan bagi pelaksanaan Perjanjian ini sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan kompetensi PARA PIHAK;
 - b. menyediakan data dan/atau informasi yang dimiliki PARA PIHAK untuk pelaksanaan Perjanjian sesuai dengan peraturan perundang-undangan;
 - c. menyediakan akses terhadap fasilitas pendukung kegiatan dalam pelaksanaan Perjanjian sesuai dengan peraturan perundang-undangan;
 - d. menentukan komponen dan komposisi bahan dalam produk acuan;
 - e. melakukan karakterisasi hasil purwarupa;
 - f. melakukan grafik standar ekstrapolasi;
 - g. melakukan pengujian kemampuan adsorpsi purwarupa;
 - h. melakukan penyusunan data dan analisis;
 - i. melakukan pemantauan dan evaluasi;
 - j. menyusun draf Kekayaan Intelektual;
 - k. melakukan diseminasi hasil riset;
 - l. menyusun draf Karya Tulis Ilmiah; dan
 - m. menyusun laporan kegiatan.

Pasal 6
PEMBIAYAAN

Segala pembiayaan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan Perjanjian ini dibebankan pada anggaran masing-masing PIHAK dan/atau sumber pembiayaan lain yang sah dengan tetap memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

Pasal 7
JANGKA WAKTU

- (1) Perjanjian ini berlaku untuk jangka waktu 1 (satu) tahun dihitung sejak ditandatanganinya Perjanjian ini, dan dapat diperpanjang berdasarkan kesepakatan PARA PIHAK.
- (2) Apabila Perjanjian ini akan diperpanjang, maka PIHAK yang ingin memperpanjang terlebih dahulu harus menyampaikan pemberitahuan kepada PIHAK lainnya secara tertulis paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender sebelum berakhirnya Perjanjian ini, dan PARA PIHAK akan menindaklanjutinya dengan rapat koordinasi atas rancangan perpanjangan Perjanjian ini.

Pasal 8
PENGAKHIRAN

- (1) Perjanjian berakhir apabila:
 - a. masa berlaku Perjanjian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) telah berakhir dan tidak diperpanjang; atau
 - b. PARA PIHAK sepakat untuk mengakhiri Perjanjian sebelum jangka waktu berakhir yang dituangkan dalam pernyataan bersama secara tertulis.
- (2) Dalam hal salah satu PIHAK bermaksud mengakhiri Perjanjian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, maka PIHAK yang ingin mengakhiri, terlebih dahulu harus menyampaikan pemberitahuan kepada PIHAK lainnya secara tertulis paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender sebelum Perjanjian ingin diakhiri.

Pasal 9
KEKAYAAN INTELEKTUAL

- (1) PIHAK yang membawa kekayaan intelektual yang telah ada sebelum Perjanjian ini berlaku, harus memastikan bahwa kekayaan intelektual dimaksud tidak melanggar kekayaan intelektual pihak lain dan wajib bertanggung jawab terhadap setiap klaim dari pihak lain menyangkut pelaksanaan kekayaan intelektual bawaan dimaksud.
- (2) Apabila dalam pelaksanaan kegiatan berdasarkan Perjanjian ini menghasilkan kekayaan intelektual baru, maka menjadi milik bersama PARA PIHAK yang akan diatur lebih lanjut dengan perjanjian tersendiri.
- (3) Transfer teknologi dan/atau komersialisasi atas kekayaan intelektual sebagaimana dimaksud pada ayat (2) akan dilaksanakan oleh PARA PIHAK.

Pasal 10
PUBLIKASI

- (1) PARA PIHAK berhak untuk melakukan publikasi informasi terkait proses dan/atau hasil dari pelaksanaan kegiatan berdasarkan Perjanjian ini sepanjang informasi tersebut bukan merupakan informasi yang bersifat rahasia.
- (2) PARA PIHAK dalam melakukan publikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib:
 - a. memperoleh persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PIHAK lainnya.
 - b. memastikan bahwa publikasi yang dilakukan tidak merugikan PIHAK lainnya; dan
 - c. mencantumkan bahwa proses dan/atau hasil dari pelaksanaan kegiatan diperoleh dari kegiatan bersama PARA PIHAK yang penulisannya memperhatikan etika publikasi yang berlaku.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

- (3) Tidak ada satupun PIHAK dalam Perjanjian ini dapat menggunakan identitas, logo dan/atau ciri pengenal milik PIHAK lainnya, untuk publikasi dan atau kegiatan apapun tanpa memperoleh persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PIHAK lainnya.

Pasal 11

KERAHASIAAN DATA DAN/ATAU INFORMASI

- (1) Kecuali diwajibkan oleh peraturan perundang-undangan yang berlaku, tidak ada satu PIHAK pun dalam Perjanjian ini yang dibenarkan untuk mengungkapkan isi dari Perjanjian ini dan/atau memanfaatkan data dan/atau informasi yang digunakan dalam pelaksanaan Perjanjian ini, yang bersifat teknis maupun komersial dalam bentuk apapun.
- (2) Data dan/atau informasi rahasia dapat disampaikan dan dipakai oleh PARA PIHAK, penasihat profesional, manajemen, personil dan subkontraktor ataupun pihak-pihak lain yang perlu untuk mengetahui dan menggunakan data dan/atau informasi rahasia dengan ketentuan pihak-pihak lain tersebut mendapat persetujuan tertulis terlebih dahulu dari PARA PIHAK.
- (3) Jika diperlukan dalam pelaksanaan Perjanjian ini, PARA PIHAK sepakat untuk selanjutnya menandatangani Perjanjian Kerahasiaan yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Pasal 12

PEMANTAUAN DAN EVALUASI

- (1) Pemantauan dan evaluasi pelaksanaan Perjanjian ini dilakukan pada bulan ke-8 (delapan) dan ke-12 (dua belas) secara bersama-sama oleh PARA PIHAK.
- (2) Hasil pemantauan dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan digunakan sebagai masukan dan bahan pertimbangan dalam kerja sama selanjutnya.

Pasal 13

PEMBATALAN KARENA WANPRESTASI

- (1) Dengan mengesampingkan ketentuan Pasal 1266 dan Pasal 1267 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata, Perjanjian ini dapat diakhiri dengan pemberitahuan secara tertulis terlebih dahulu oleh salah satu PIHAK apabila PIHAK lainnya melakukan wanprestasi karena tidak memenuhi syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan dari Perjanjian ini dan wanprestasi tersebut tidak dapat diperbaiki dalam jangka waktu 14 (empat belas) hari sejak diterimanya surat pemberitahuan tertulis dari salah satu PIHAK atau apabila karena sebab apapun juga salah satu PIHAK tidak dapat melaksanakan kewajiban-kewajiban sehingga mengakibatkan dampak negatif yang sangat berarti menurut Perjanjian ini.
- (2) Pengakhiran Perjanjian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak menghapuskan kewajiban-kewajiban PARA PIHAK yang telah timbul dan belum dilaksanakan sampai saat berakhirnya Perjanjian ini, dan oleh karenanya PIHAK yang masih mempunyai hak dan kewajiban yang belum dipenuhi dan dilaksanakan terhadap PIHAK lainnya tetap terikat atas pelaksanaan hak-hak dan kewajiban-kewajiban yang diperjanjikan dalam Perjanjian ini.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

Pasal 14
KEADAAN KAHAR

- (1) Kewajiban salah satu PIHAK dalam Perjanjian ini akan ditangguhkan sepanjang dan selama pelaksanaannya terhalang oleh persengketaan perburuhan, musibah/bencana alam, perubahan terhadap peraturan perundang-undangan/kebijakan pemerintah, perang atau keadaan yang timbul dari atau sebagai akibat perang, yang dinyatakan maupun yang tidak, huru hara, tindakan sabotase oleh teroris atau tindak pidana lainnya, makar atau pemberontakan, kebakaran, peledakan, gempa bumi, badai, banjir, letusan gunung berapi, kekeringan atau kondisi cuaca yang luar biasa buruk, kecelakaan atau sebab-sebab lain yang sejenis (selanjutnya disebut "Keadaan Kahar").
- (2) Dalam hal terjadi Keadaan Kahar PARA PIHAK setuju bahwa PIHAK yang tidak terkena Keadaan Kahar tidak dapat mengajukan tuntutan hukum apapun terhadap PIHAK yang terkena Keadaan Kahar.
- (3) PIHAK yang terkena Keadaan Kahar wajib memberitahukan Keadaan Kahar tersebut secara tertulis dan menjelaskan kejadian dan akibat yang terjadi serta tindakan-tindakan maksimal yang telah dilakukan untuk memenuhi ketentuan sesuai dengan Perjanjian ini kepada PIHAK lainnya paling lambat 14 (empat belas) hari kalender setelah terjadinya Keadaan Kahar.

Pasal 15
PENYELESAIAN PERSELISIHAN

- (1) Perjanjian ini tunduk dan karenanya wajib ditafsirkan menurut ketentuan dan peraturan perundang-undangan Republik Indonesia.
- (2) PARA PIHAK sepakat bahwa setiap dan semua perselisihan yang mungkin timbul sebagai akibat dari penafsiran dan/atau pelaksanaan Perjanjian ini akan diselesaikan secara musyawarah untuk mufakat.
- (3) PARA PIHAK sepakat bahwa terhadap perselisihan yang tidak dapat diselesaikan secara musyawarah untuk mufakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan diselesaikan melalui Pengadilan Negeri Tangerang.

Pasal 16
PERUBAHAN

Hal-hal yang belum diatur serta perubahan yang diperlukan dalam Perjanjian ini akan diatur dan ditetapkan kemudian dalam amendemen dan/atau adendum yang disepakati oleh PARA PIHAK serta merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

Demikian Perjanjian ini dibuat dalam rangkap 2 (dua) asli dan bermeterai cukup, masing-masing berlaku sebagai aslinya dan mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK KESATU
Pusat Riset Teknologi Polimer

Kepala,



Dr. JODDY ARYA LAKSMONO, M.T.

PIHAK KEDUA
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam
Dekan,



Prof: Dr. MUKTININGSIH, M.Si.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

LAMPIRAN

**KERANGKA ACUAN KERJA
PERJANJIAN KERJA SAMA
ANTARA
PUSAT RISET TEKNOLOGI POLIMER
ORGANISASI RISET NANOTEKNOLOGI DAN MATERIAL
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
DAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
TENTANG
RISET PENGEMBANGAN MEDIA KROMATOGRAFI BERBASIS SELULOSA
MIKROSFER UNTUK PEMURNIAN LOGAM TANAH JARANG**

NOMOR: 271/V/KS/07/2023

NOMOR: 2521/UN39.5.FMIPA/HK.07/2023

Tanggal: 4 JULI 2023

I. INFORMASI PARA PIHAK

PIHAK PERTAMA	
Nama Instansi	: Pusat Riset Teknologi Polimer Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material Badan Riset dan Inovasi Nasional
Alamat	: Gedung 460 Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Setu, Tangerang Selatan, 15314
No. Telepon	: 0811 1933 3621
Email	: prtpl@brin.go.id
Alamat Website	: www.brin.go.id
Nama Penanda tangan	: Dr. Joddy Arya Laksmono, M.T.
Jabatan Penanda tangan	: Kepala Pusat Riset Teknologi Polimer
Koordinator Kegiatan	: Dr. Asep Riswoko, B.Eng, M.Eng.
Jabatan Koordinator	: Perekayasa Ahli Utama/Ketua Kelompok Riset Polimer Fungsional
No. Telepon Koordinator	: 0813 1006 8374
Email Koordinator	: asep.riswoko@brin.go.id
Anggota Tim Pelaksana	: 1. Nurul Jamilah, S.T. (Perekayasa Ahli Muda) 2. Ir. Hendro Sat Setijo Tomo, M.Si. (Perekayasa Ahli Utama) 3. Yogi Angga Swasono, S.Si, M.Eng. (Perekayasa Ahli Muda)


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

	4. Reza Pahlevi Rudianto, S.Si. (Perekayasa Ahli Pertama)
--	---

PIHAK KEDUA	
Nama Instansi	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta
Alamat	: Gedung Hasjim Asj'arie, Kampus A, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta Timur, 13220
No. Telepon	: 021-4894 909
Email	: fmipa@unj.ac.id
Alamat Website	: www.fmipa.unj.ac.id
Nama Penanda tangan	: Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si.
Jabatan Penanda tangan	: Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Koordinator Kegiatan	: Dr. Afrizal, M.Si.
Jabatan Koordinator	: Lektor Kepala
No. Telepon Koordinator	: 0813 1448 4533
Email Koordinator	: afrizal@unj.ac.id
Anggota Tim Pelaksana	: 1. Dr. Yusmaniar, M.Si. (Lektor Kepala) 2. Adnum Yulianingsih, A.Md. (Teknisi Laboratorium)

II. LATAR BELAKANG KERJA SAMA

Dalam perkembangan teknologi terkini, kebutuhan akan bahan mineral strategis semakin meningkat dan bervariasi terutama bahan baku kritis (*critical raw material*) seperti logam tanah jarang (LTJ) untuk penyimpanan energi (baterai listrik), konversi energi (sel surya, turbin angin, dan energi terkait lain.), industri pertahanan, kendaraan listrik, dan industri elektronik lainnya. Sekitar 90 persen kebutuhan LTJ dunia dipasok oleh Tiongkok sehingga mereka dapat menentukan harga dan suplai LTJ yang sangat dibutuhkan oleh industri elektronik. Keadaan ini dimanfaatkan oleh Tiongkok sebagai alat penekan untuk negara-negara yang memproduksi komponen elektronik. Berdasarkan prediksi dari beberapa ahli, LTJ akan memiliki nilai strategis yang dapat mengungguli minyak bumi serta menjadi alat tawar dalam melakukan diplomasi dalam beberapa dasawarsa ke depan. Hal ini membuktikan bahwa LTJ merupakan salah satu sumber daya mineral alam yang memiliki nilai keekonomian tinggi.

Hasil kajian geokimia menunjukkan bahwa LTJ di wilayah Indonesia banyak terkandung dalam bentuk monasit sebagai mineral sekunder bersama mineral timah dan emas. Mineral sekunder monasit ini tersebar di seluruh wilayah Indonesia dan sebagian besarnya terkonsentrasi di Pulau Bangka, Belitung dan Singkep. Namun saat ini mineral sekunder tersebut belum dikelola dengan baik, salah satunya karena proses pengayaan LTJ dari pasir monasit masih sulit. Selain itu, Indonesia belum memiliki teknologi pemrosesan bahan LTJ yang efektif dan ramah lingkungan.

PT Timah memiliki *pilot plant* pengolahan LTJ dari monasit di Tanjung Ular sejak tahun 2015 dengan target dapat mengolah 2000-ton monasit per tahun sebagai sisa pengolahan tambang timah. Namun, proses pengolahan bahan monasit menjadi bahan baku oksida dengan teknik pelindian dan dekantasi kimiawi berpotensi tinggi mencemari lingkungan serta berbahaya bagi kehidupan manusia. Hal ini menyebabkan unit pangolin masih belum berfungsi optimal.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

Untuk meningkatkan efektifitas pengolahan yang berorientasi lingkungan, maka perlu dilakukan diversifikasi riset pengembangan teknologi ekstraksi LTJ yang efektif, minim bahan kimiawi dan limbah. Dari beberapa revidu terkini, teknologi proses pengolahan dan pemulihan LTJ mulai banyak menerapkan nanoteknologi. Salah satunya, penggunaan nanomaterial berbasis karbon seperti *carbon nanotube* (CNT) dan grafena sebagai adsorben. CNT semakin banyak digunakan untuk pemulihan LTJ karena memiliki keunggulan luas permukaan yang besar dan kapasitas serapan gugus oksigen yang tinggi. Selain itu, CNT juga bisa difungsionalisasi untuk meningkatkan efisiensi penyerapan dan memberikan kemudahan proses desorpsi.

CNT memiliki keunggulan sifat anisotropis, sehingga lebih mudah terdispersi dalam material kristal cair, dan dapat merespon medan magnet eksternal. Dari struktur allotropinya yang unik, CNT memiliki rongga dengan diameter skala nano sementara axis panjangnya bisa mencapai skala milimeter. Hal ini mendukung sifat elektromekaniknya yang sangat baik tergantung pada orientasi anisotropisnya. Dalam kegiatan riset bersama ini akan dipelajari pengaruh orientasi sumbu panjang CNT terhadap kapasitas absorpsi dan selektifitasnya untuk pemurnian LTJ memanfaatkan material kristal cair (LC) sebagai media penyalaras CNT. Sebagaimana dari hasil kajian sebelumnya, diketahui bahwa tingkat order orientasi CNT meningkat seiring penyalaras dengan n-direction kristal cair.

Dalam kegiatan kerja sama riset ini kedua pihak berupaya untuk mengelaborasi kemampuan dan pengetahuan dalam memanfaatkan CNT sebagai fasa diam kromatografi yang digunakan untuk pemulihan LTJ. Pusat Riset Teknologi Polimer, Organisasi Riset Nanoteknologi dan Material, Badan Riset dan Inovasi Nasional mempunyai pengalaman di bidang penelitian, pengembangan dan penerapan di bidang polimer. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta memiliki pengalaman di bidang kimia polimer.

Melalui kerja sama ini, para pihak dapat melakukan pengembangan teknik ekstraksi fasa solid menggunakan CNT untuk menyerap dan merekognisi perbedaan ionik larutan LTJ sehingga mencapai rasio pengayaan elemen yang dibutuhkan dan rendemen LTJ dengan kemurnian tinggi. Hasil dari kegiatan riset bersama ini juga diharapkan dapat menghasilkan metode hibridisasi CNT dalam kristal cair dengan cara yang murah, sederhana, serbaguna dan efektif untuk mengendalikan orientasi tabung nano pada skala makroskopik dan pada konsentrasi CNT tinggi, tanpa batasan mendasar pada jenis CNT.

III. TUJUAN KERJA SAMA

Kerja sama bertujuan untuk menghasilkan purwarupa hasil hibridisasi CNT dalam kristal cair sebagai media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ.

IV. AREA / FOKUS BIDANG KERJA SAMA

Bidang polimer fungsional.


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

V. LOKASI PELAKSANAAN KEGIATAN

1. Kegiatan pembuatan selulosa mikrosfer sebagai matriks adsorben, hibridisasi LC-CNT dan polimerisasi, pengujian dan karakterisasi material adsorben, validasi hasil riset dalam skala laboratorium dilakukan di Laboratorium Polimer, Gedung 460, Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie, Setu, Tangerang Selatan.
2. Kegiatan preparasi, sintesis, karakterisasi, dan analisis kristal cair (LC) dilakukan di Laboratorium penelitian Kampus B UNJ, Rawamangun, Jakarta.

VI. AKTIVITAS KERJA SAMA

Aktivitas pada kerja sama ini meliputi:

1. mempersiapkan bahan untuk sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer;
2. menentukan komponen dan komposisi bahan dalam produk acuan;
3. mengusulkan klirens etik bidang kimia;
4. preparasi dan sintesis kristal cair (LC);
5. karakterisasi dan analisis kristal cair (LC);
6. preparasi dan sintesis selulosa mikrosfer;
7. hibridisasi LC-CNT;
8. polimerisasi dengan metode UV;
9. karakterisasi hasil purwarupa;
10. pemurnian grafik standar ekstrapolasi;
11. pengujian kemampuan adsorpsi purwarupa;
12. penyusunan data dan analisis;
13. pemantauan dan evaluasi;
14. penyusunan draf Kekayaan Intelektual;
15. penyusunan draf Karya Tulis Ilmiah; dan
16. penyusunan laporan kegiatan.

VII. KONTRIBUSI

PIHAK KESATU:

1. mempersiapkan bahan untuk sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer;
2. mengusulkan klirens etik bidang kimia;
3. melakukan preparasi dan sintesis selulosa mikrosfer;
4. melakukan karakterisasi selulosa mikrosfer;
5. melakukan hibridisasi LC-CNT; dan
6. melakukan polimerisasi dengan metode UV.

PIHAK KEDUA:

1. melakukan preparasi dan sintesis kristal cair (LC); dan
2. melakukan karakterisasi dan analisis kristal cair (LC).

PARA PIHAK:

1. menentukan komponen dan komposisi bahan dalam produk acuan;
2. melakukan karakterisasi hasil purwarupa;
3. melakukan grafik standar ekstrapolasi;
4. melakukan pengujian kemampuan adsorpsi purwarupa;


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

5. melakukan penyusunan data dan analisis;
6. melakukan pemantauan dan evaluasi;
7. menyusun draf Kekayaan Intelektual;
8. menyusun Karya Tulis Ilmiah; dan
9. menyusun laporan kegiatan.

VIII. DURASI KERJA SAMA

Kerja sama dilaksanakan selama 1 (satu) tahun dengan jadwal kegiatan sebagai berikut:

NO	KEGIATAN	PIHAK	BULAN KE-											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A.	Tahap Persiapan													
	a. Mempersiapkan bahan untuk sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer	KESATU	■	■	■									
	b. Menentukan komponen dan komposisi bahan dalam produk acuan	PARA PIHAK		■	■									
	c. Mengusulkan klirens etik bidang kimia	KESATU	■	■										
B.	Sintesis dan pengembangan material kristal cair untuk penyalaras order CNT													
	a. Preparasi dan sintesis kristal cair (LC)	KEDUA			■	■	■							
	b. Karakterisasi dan analisis kristal cair (LC)	KEDUA			■	■	■							
C.	Sintesis dan pengembangan bahan selulosa mikrosfer untuk matriks adsorben													
	a. Preparasi dan sintesis selulosa mikrosfer	KESATU		■	■	■								
	b. Karakterisasi selulosa mikrosfer	KESATU		■	■	■								
D.	Pembuatan purwarupa dan karakterisasi media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ													
	a. Hibridisasi LC-CNT	KESATU					■	■	■					
	b. Polimerisasi dengan metode UV	KESATU					■	■	■					
	c. Karakterisasi hasil purwarupa	PARA PIHAK						■	■					
E.	Validasi purwarupa media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ dalam skala laboratorium													
	a. Pembuatan grafik standar ekstrapolasi	PARA PIHAK								■	■			
	b. Pengujian kemampuan adsorpsi purwarupa	PARA PIHAK								■	■			


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

NO	KEGIATAN	PIHAK	BULAN KE-													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	c. Penyusunan data dan analisis	PARA PIHAK														
F.	Tahap Pelaporan dan Publikasi															
	a. Pemantauan dan evaluasi	PARA PIHAK														
	b. Penyusunan draf Kekayaan Intelektual	PARA PIHAK														
	c. Penyusunan draf Karya Tulis Ilmiah	PARA PIHAK														
	d. Penyusunan laporan kegiatan	PARA PIHAK														

IX. OUTPUT

Output pada kerja sama ini meliputi:

1. menghasilkan purwarupa hasil hibridisasi CNT dalam kristal cair sebagai media kromatografi berbasis selulosa mikrosfer untuk pemurnian LTJ;
2. dokumen Kekayaan Intelektual; dan
3. naskah Karya Tulis Ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal terindeks global.

X. OUTCOME

Meningkatkan daya saing industri pertambangan dan elektronika dalam negeri.

XI. RENCANA ANGGARAN BIAYA

NO	URAIAN	KUANTITAS	HARGA (Rp)	JUMLAH (Rp)	PIHAK
1	Bahan kimia	1 paket	121.250.000	121.250.000	KESATU
2	Bahan pendukung laboratorium	1 paket	35.100.000	35.100.000	KESATU
3	Biaya karakterisasi material - Pengujian FTIR 2x@400.000 - Pengujian SEM 1x@500.000 - Pengujian XRD 1x@600.000 - Pengujian Zetha potensial 1x@300.000 - Pengujian kadar selulosa 2x@400.000	1 paket	3.000.000	3.000.000	KESATU
4	Biaya pengujian purwarupa - Standar LTJ mix untuk ICP - Standar larutan lanthanum - Standar larutan cerium - Standar larutan neodym	1 paket	23.650.000	23.650.000	KESATU
TOTAL KONTRIBUSI PIHAK KESATU (IN-KIND)				Rp 183.000.000,-	


PIHAK KESATU


PIHAK KEDUA

NO	URAIAN	KUANTITAS	HARGA (Rp)	JUMLAH (Rp)	PIHAK
1	Bahan kimia	1 paket	38.500.000	38.500.000	KEDUA
2	Biaya karakterisasi material - Pengujian FTIR 1x@400.000 - Pengujian XRD 1x@600.000 - Pengujian POM 1x@500.000	1 paket	1.500.000	1.500.000	KEDUA
TOTAL KONTRIBUSI PIHAK KEDUA (IN-KIND)			Rp 40.000.000,-		



PIHAK KESATU

Dr. JODDY ARYA LAKSMONO, M.T.



PIHAK KEDUA

Prof. Dr. MUKTININGSIH, M.Si.

 PIHAK KESATU

 PIHAK KEDUA