

**Abstrak Seri Webinar FMIPA ITB:
"Kontribusi Keilmuan MIPA dalam Pencegahan Penularan Covid-19"
Kamis, 22 Juli 2021**

"The COVID marathon with mathematical modeling"

Nuning Nuraini (nuning@dns.math.itb.ac.id)

Kelompok Keilmuan Matematika Industri dan Keuangan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Bandung

This talk presents a data-driven approach for COVID-19 modelling and forecasting, which can be used by public policy and decision-makers to control the outbreak through Non-Pharmaceutical Interventions (NPI) [1,2,4,6,7,8]. Based on that procedure, we develop a COVID METER website. Covid Meter is a Web Application built to display several estimates of the dynamics of the spread of the COVID-19 disease for 34 provinces in Indonesia. This calculation shows eight images that can be selected from the menu provided. The calculated value is updated every week. The display results from this website can provide additional information for stakeholders to benefit education, research, and policymakers. In addition, we are also developing a deployment model with mobility factors in Java before and after Lebaran.

At last, to mitigate more casualties from the COVID-19 outbreak, this study assessed optimal vaccination scenarios, considering some existing healthcare conditions and some assumptions, by developing SIQRD (Susceptible-Infected-Quarantine-Recovery-Death) models for Jakarta and West Java [3,5]. The models included an age-structured dynamic transmission model that naturally could give different treatments among age groups of the population. The simulation results show that the vaccination's timing and period's length should be well planned; prioritizing particular age groups and regions will significantly impact the total number of casualties. It is also interesting to discuss the coexistence of COVID with other diseases, like Dengue, Diabetes, and TB, for near-future work.

References

1. A. Hasan, E. Putri, H. Susanto, N. Nuraini, *Data-driven modeling and forecasting of COVID-19 outbreak for public policy making*, ISA Transaction, <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2021.01.028> available online 21 January 2021.
2. A. Hasan, H. Susanto, M. Kasim, N. Nuraini, B. Lestari, D. Triany, W. Widyastuti, *Superspreading in Early Transmissions of COVID-19 in Indonesia*, Scientific Reports, volume 10, Article number: 22386 (2020). <https://www.nature.com/articles/s41598-020-79352-5>
3. A. Fuady, N. Nuraini, K. K. Sukandar, B.W. Lestari, *Targeted vaccine allocation could increase the COVID-19 vaccine benefits amidst its lack of availability: a mathematical modeling in Indonesia*, Vaccines, 9, 462, 2021. <https://doi.org/10.3390/vaccines9050462>
4. A. Hasan, Y. Nasution, H. Susanto, E. Putri, V. Tjahjono, D. Puspita, K. Sukandar, N. Nuraini, W. Widyastuti, *Modeling COVID-19 Transmissions and Evaluation of Large Scale Social Restriction in Jakarta, Indonesia*, <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.30.20222984v1>, 2020.
5. N. Nuraini, K. Khairudin, P. Hadisoemarto, H. Susanto, A. Hasan, N. Sumarti, *Mathematical Models for Assessing Vaccination Scenarios in Several Provinces in Indonesia*, <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.12.21.20248241v1>, 2020.
6. A. Hasan, H. Susanto, V.R. Tjahjono, R. Kusdiantara, E.R.M. Putri, P. Hadisoemarto, N. Nuraini, *A new estimation method for COVID-19 time-varying reproduction number using active cases*, [arXiv:2006.03766](https://arxiv.org/abs/2006.03766), 2020.
7. N. Nuraini, K. Khairudin, M. Apri, *Modeling Simulation of COVID-19 in Indonesia based on Early Endemic Data*, COMMUN. BIOMATH. SCI., VOL. 3, NO. 1, PP. 1-8, (2020).
8. H. Susanto, V.R. Tjahjono, A. Hasan, M.F. Kasim, N. Nuraini, E.R.M. Putri, R. Kusdiantara, H. Kurniawan, *How Many Can You Infect? Simple (and Naive) Methods of Estimating the Reproduction Number*, COMMUN. BIOMATH. SCI., VOL. 3, NO. 1, PP. 28-36, (2020).

Abstrak Seri Webinar FMIPA ITB:

“Kontribusi Keilmuan MIPA dalam Pencegahan Penularan Covid-19”

Kamis, 22 Juli 2021

“Deteksi Cepat dan Sensitif COVID-19 dengan Nanopartikel Emas”

Priastuti Wulandari (wulan@fi.itb.ac.id)

Kelompok Keilmuan Fisika Magnetik dan Fotonik

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Bandung

Perkembangan riset tentang nanopartikel logam (*Metal NPs*) saat ini secara intensif banyak diteliti sehubungan dengan keunikan sifat fisis dan kimia dari nanopartikel logam tersebut yang berbeda dari bentuk logam *bulk*. Telah diketahui bahwa efek resonansi plasmon permukaan lokal (*Localized Surface Plasmon Resonance, LSPR*) dari nanopartikel logam khususnya emas (AuNPs) dapat meningkatkan Raman *scattering*, fotoluminesensi, dan penggambaran (*imaging*) permukaan dari spesies biologi dan kimia. Plasmon permukaan adalah suatu osilasi kolektif dari elektron-elektron di permukaan logam, yang membentuk semacam awan elektron yang berosilasi dengan frekuensi tertentu.

Dalam bidang biosensor, AuNPs telah dimanfaatkan sebagai generasi baru *smart sensor* untuk alat pengolahan analitik yang modern dengan analisis langsung ditempat (*feasible on-site analysis*) tanpa harus menggunakan lingkungan inert gas. Sensor kolorimetrik yang berbasis pada AuNPs tidak memerlukan sistem optik ataupun elektronik yang rumit karena sinyalnya mudah dideteksi dengan menggunakan penglihatan langsung (*naked eye*) sebagai warna-warni AuNPs yang terlihat sesaat setelah terjadi reaksi kimiawi. Fabrikasi sensor kolorimetrik berbasis AuNPs terutama bergantung pada material selubung di area LSPR itu terjadi. Pemanfaatan AuNPs sebagai sensor kolorimetrik untuk mendeteksi virus berbasis pada dua teknik utama yaitu: (1) teknik amplifikasi warna di mana AuNP bertindak sebagai label pewarna langsung dengan karakteristik warna merah pekat dan (2) teknik perubahan warna di mana perubahan warna dari merah ke ungu terjadi sebagai respon terhadap agregasi partikel. Pada masa pandemi COVID-19 ini, sudah banyak dilakukan studi pemanfaatan efek LSPR dari AuNPs dengan berbagai capping material organik sebagai probe sensor kolorimetrik untuk mendeteksi SARS-COV-2 dengan sensitifitas yang cukup tinggi.

**Abstrak Seri Webinar FMIPA ITB:
“Kontribusi Keilmuan MIPA dalam Pencegahan Penularan Covid-19”
Kamis, 22 Juli 2021**

“Obat-obatan dan Vaksin terkait dengan Covid-19”

Yana Maolana Syah (yana@chem.itb.ac.id)

Kelompok Keilmuan Kimia Organik

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Bandung

Penyakit Covid-19, yaitu penyakit infeksi oleh virus Sars-Cov-2, merupakan pandemi global yang telah memberikan dampak negatif besar bagi kemanusiaan dan ekonomi. Sederhananya, virus ini berbentuk bola yang berisikan material mRNA, dan pada permukaan membran bola terdapat ‘paku-paku’ (*spike*), yang disebut sebagai protein S. Infeksi virus ini pada sel inang (manusia) dimulai dari pengikatan protein ‘paku’ virus (protein S) pada reseptor ACE2 (*angiotensin converting enzyme 2*) yang terdapat pada permukaan membran sel inang. Pengikatan tersebut memacu protein lain yang ada pada permukaan membran, yaitu TMPRSS (suatu protease serin), memotong protein paku S sehingga virus menjadi aktif untuk melakukan endositosis (masuk ke sel inang). Pada saat memasuki sel inang bahan mRNA virus dikeluarkan dan meminjam ribosom sel inang untuk membuat berbagai protein virus dan bahan lain untuk menjadi virus baru. Pembentukan virus-virus baru tersebut pada sitoplasma sel inang menjadikan sel tersebut pecah dan virus Sars-Cov-2 yang berkeliaran di dalam tubuh inang menjadi lebih banyak. Pada dasarnya tubuh manusia memiliki kekebalan (imun) untuk mengenali dan melumatkan virus Sars-Cov-2. Namun, pada kebanyakan kasus, kemampuan imun tersebut tampaknya tidak mampu melawan penggandaan virus dalam tubuh. Pada kasus ini, gejala-gejala infeksi akan muncul, mulai gejala ringan, sedang, hingga berat (terutama yang menghantam jaringan paru-paru). Terdapat dua pendekatan untuk menanggulangi penyakit Covid-19, yaitu dengan obat-obatan apabila gejala infeksi muncul dan vaksinasi untuk pencegahan infeksi.

Sampai sekarang tidak ada obat khusus untuk Covid-19, sebagai gantinya adalah menggali obat-obatan yang ada untuk diujikan secara *in vitro* (atau *in vivo* dengan hewan percobaan), sehingga penggunaan medisnya dapat direkomendasikan lebih cepat hanya tinggal melakukan uji klinis tahap akhir. Banyak obat-obatan yang direkomendasikan untuk Covid-19 sebagaimana akan dibicarakan pada presentasi ini. Selain itu, berbagai perusahaan farmasi di dunia berlomba-lomba menciptakan vaksin untuk Covid-19, yang terbagi kedalam empat kelompok vaksin, yang juga akan disinggung pada presentasi ini.

Penyaji berharap dengan presentasi ini, masyarakat luas akan lebih memahami tentang penyakit ini, sehingga tidak mudah termakan isu dan berita bohong yang tersebar luas melalui media-media sosial.