

ISBN 978-623-95445-0-8


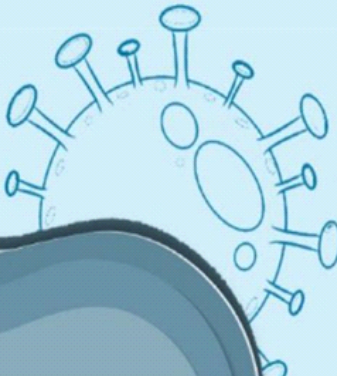



Book Chapter

KETAHANAN PANGAN DARI ASPEK KESEHATAN, PERTANIAN, DAN SOSIAL DI MASA PANDEMI

Editor:

Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, dkk.



**KETAHANAN PANGAN DARI ASPEK
KESEHATAN, PERTANIAN, DAN SOSIAL
DI MASA PANDEMI**

Editor:

Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, dkk.

Penerbit:



Indonesian Food Technologists

© Penerbit Indonesian Food Technologists

**KETAHANAN PANGAN DARI ASPEK KESEHATAN,
PERTANIAN, DAN SOSIAL DI MASA PANDEMI**

vi + 168 hlm: 21 x 29,7 cm

ISBN: 978-623-95445-0-8

Ketua Tim Editor : Ahmad Ni'matullah Al-Baarri
Proofreader : Fatma Puji Lestari
Ailsa Afra Mawarid
Nurul Yaqin
Sri Mulyani
Siti Susanti
Heni Rizqiati
Bhakti Etza Setiani
Desainer sampul : Fatma Puji Lestari, Aulal Muna
Cetakan I : November 2020

Diterbitkan oleh
Penerbit Indonesian Food Technologists
Gedung Laboratorium Terpadu Lantai 3
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang Telp. (024) 7474750
E-mail: redaksi@ift.or.id

Hak cipta dilindungi Undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku, tanpa izin tertulis tertulis dari penulis & penerbit.

KATA PENGANTAR DEKAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan *book chapter* dengan judul Ketahanan Pangan dari Aspek Kesehatan, Pertanian, dan Sosial di Masa Pandemi, yang merupakan hasil kerjasama antara Universitas Diponegoro dan Universitas Tidar. Penyusunan buku ini dilatarbelakangi oleh adanya upaya dari pihak akademisi untuk memberikan sumbangsih pemikiran guna memberikan opininya untuk mengatasi berbagai permasalahan seputar ketahanan pangan di masa pandemi COVID-19. Terbitnya buku ini merupakan sebuah langkah strategis untuk menambah wawasan kepada masyarakat luas sekaligus menjawab berbagai problema yang muncul dalam berbagai aspeknya.

Terimakasih kami sampaikan kepada Rektor Universitas Tidar dan tim pendukungnya yang telah membantu secara aktif dalam program penyusunan buku ini, yang akhirnya bisa mendapat respon yang sangat baik dari para dosen dan akademisi yang berasal dari berbagai universitas di Indonesia.

Sebagai penutup, program pembuatan buku ini merupakan rangkaian luaran yang sangat berharga dari program World Class Professor di Univeritas Diponegoro yang mendapat dukungan penuh dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI dan semoga dapat membawa manfaat untuk kita semua.

Semarang, Oktober 2020
Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

Dr. Ir. Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetyono, M.S., M.Agr. IPU

KATA PENGANTAR REKTOR

Di saat pandemi akibat wabah Covid-19 ini, semua sektor termasuk bidang pangan, terpuak dengan menurunnya produktivitas usaha. Banyak usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) yang kemudian menghentikan usahanya atau beralih ke usaha lainnya yang bukan dibidang pangan. Upaya ini telah diantisipasi oleh pemerintah dengan berbagai macam strategi dan kali ini, penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada para akademisi yang telah mencurahkan ide dan pengetahuannya dalam sebuah buku yang berjudul Ketahanan Pangan dari Aspek Kesehatan, Pertanian, dan Sosial di Masa Pandemi. Besar harapannya dapat membantu untuk meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia.

Alhamdulillah, setelah melalui berbagai tahapan proses, akhirnya pembuatan *book chapter* ini dapat diwujudkan dengan sangat baik. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro dan tim penyusun yang telah memberikan kesempatan kerjasama dengan pihak Universitas Tidar dalam rangka memajukan ilmu pengetahuan di Indonesia melalui berbagai bentuk kegiatan, yang salah satunya adalah pembuatan buku ini.

Ucapan terimakasih juga tak lupa disampaikan kepada para penulis buku ini yang berasal dari berbagai universitas dari seluruh Indonesia, yang telah mencurahkan perhatiannya demi memberikan alternatif solusi terhadap berbagai permasalahan ketahanan pangan di Indonesia. Semoga upaya ini dapat memberi manfaat bagi kehidupan masyarakat.

Magelang, Oktober 2020
Rektor Universitas Tidar

Prof. Dr. Ir. Mukh Arifin, MSc.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| KATA PENGANTAR DEKAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR REKTOR..... | iv |
| Bukan Lagi Low Kalori, Produksi Gula Nonkalori kini makin perlu..... | 1 |
| Pangan Fungsional Berbasis Umbi uuntuk Menunjang Ketahanan Pangan | 8 |
| Kuliner Eksotik Indonesia dan potensinya sebagai Pangan alternatif untuk Menjaga Imunitas Tubuh | 16 |
| Perspektif Fungsional dan Keamanan Pangan Tauco sebagai Pangan Fermentasi khas Indonesia..... | 29 |
| Mengolah Daging Kalkun menjadi Bakso Fungsional yang Berpotensi Pasar | 38 |
| Kefir Kolostrum sebagai Pangan Fungsional Peningkat Imun selama Pandemi COVID-19 | 48 |
| Penerapan Pertanian Organik dalam mendukung Ketahanan Pangan pada Masa dan Pasca Pandemi Covid-19 | 60 |
| Review Peningkatan Karakteristik Fisikokimia Telur Asin dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Era Pandemi..... | 71 |
| UrbanFarming: <i>Social Movement</i> dan Bercocok Tanam Ala Milenial di Masa Pandemi Covid-19..... | 79 |
| Fortifikasi Tepung Sagu Pada Cookies Ubi Jalar Ungu Sebagai Pangan Fungsional Berbasis Kearifan Lokal Untuk Menjamin Ketahanan Pangan Pada Masa Pandemi Covid 19 | 95 |
| Pangan Asal Ternak (Ayam Kampung Unggul) Meningkatkan Gizi dan Ketahanan Pangan Keluarga di masa COVID- 19..... | 110 |
| Koro-koroan sebagai Sumber Antioksidan Fenolik Alami | 122 |

| | |
|--|-----|
| Potensi Yoghurt sebagai Sumber Antioksidan dan Immunodulator di Masa Pandemi Covid-19 | 135 |
| Meningkatkan Kesehatan dengan Sosis Fermentasi Probiotik | 146 |
| Memperbaiki Imunitas Bersama Sisuka (Si Susu Kambing) yang Lezat dan Sehat..... | 158 |
| Pengembangan Pangan Pokok Lokal Growol sebagai Pangan Fungsional Berbasis Ubikayu | 171 |
| untuk Meningkatkan Kesehatan | 171 |
| Kacang Hijau dan Tauge sebagai Pangan Fungsional Obesitas terkait Imunitas dan Meningkatkan Ketahanan Pangan dan di Masa Pandemi COVID-19..... | 182 |
| Potensi Probiotik sebagai Agen Antivirus..... | 195 |
| Pangan Fungsional dari Buah dan Daun Ciplukan..... | 208 |
| Family Farming : Budaya Baru Keluarga di Masa Pandemi COVID-19 | 221 |
| Minuman Teh sebagai Pangan Gaya Hidup Sehat Masyarakat dalam Melawan Radikal Bebas | 232 |
| Agribisnis Domba Garut ; Peluang Usaha yang Menjanjikan bagi Pekerja yang Terdampak Covid-19 | 237 |
| Talas “Sumberdaya Genetik Lokal sebagai Sumber Ketahanan Pangan” | 251 |
| Diversifikasi Buah Sukun Kaya Nutrisi Sebagai Potensi Pangan Lokal Pendukung Ketahanan Pangan Indonesia..... | 260 |
| Mewujudkan Ketahanan Pangan Lokal Melalui Diversifikasi Tepung Mocaf di Masa Pandemi..... | 274 |
| COVID-19, Penyebaran dan Keamanan Pangannya | 285 |

Potensi Probiotik sebagai Agen Antivirus

Wisnu Adi Yulianto
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
wisnuadi@mercubuana-yogya.ac.id

Pendahuluan

Pandemi Covid-19 mengguncang hampir semua sendi kehidupan kita, baik ekonomi, kesehatan, perdagangan, pendidikan, maupun ketahanan pangan. Ketahanan pangan diartikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan (UU Pangan nomor 18 tahun 2012). Dampak atau *outcome* dari ketahanan pangan ini berupa masyarakat yang hidup secara sehat, aktif, dan produktif. Oleh karena itu, di tengah masa pandemi Covid-19 ini, masyarakat perlu didorong untuk lebih banyak mengkonsumsi pangan fungsional agar menjaga dan meningkatkan kesehatannya.

Sejak tahun 2000-an makanan fungsional demikian gencar dipromosikan melalui berbagai media komunikasi untuk turut serta membantu peningkatan kesehatan masyarakat. Konsep makanan ini sesungguhnya telah diperkenalkan di Jepang sejak tahun 1980-an (De Sousa *et al.* 2011) sebagai *Foods for Specified Health Use* (FOSHU), yaitu makanan olahan yang selain bergizi, juga mengandung bahan-bahan (*ingredients*) yang dapat membantu secara spesifik fungsi tubuh. Dengan demikian makan ini dirancang tidak saja berfungsi memenuhi kebutuhan gizi dan memuaskan selera, tetapi juga dapat mencegah suatu penyakit, meningkatkan mekanisme kekebalan tubuh, mempercepat pemulihan dari suatu penyakit, meningkatkan daya ingat, dan

memperlambat proses penuaan, bahkan menyembuhkan suatu penyakit. Dari bahan-bahan yang mempunyai sifat fungsional tersebut, FOSHU mengklasifikasi menjadi 12 golongan, dan salah satunya ialah bakteri asam laktat (BAL). Keberadaan BAL di dalam makanan atau minuman probiotik telah diakui sebagai pangan fungsional.

Probiotik

Pangan probiotik telah diyakini memberikan efek menguntungkan bagi konsumen, diantaranya ialah menormalisasi mikroflora usus, memblokir invasi patogen potensial di usus, membantu pengobatan profilaksis atau terapeutik untuk beberapa jenis diare, menghilangkan gejala sindrom iritasi usus besar dan penyakit radang usus, memperbaiki intoleransi laktosa, mencegah kanker usus besar, memodulasi fungsi kekebalan, menghambat *Helicobacter pylori*, dan meningkatkan penyerapan kalsium dan menurunkan kadar kolesterol darah (Lin, 2003).

Definisi probiotik telah mengalami beberapa penyesuaian, diantaranya didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup (bakteri asam laktat dan lainnya yang diaplikasikan sebagai sel kering atau di dalam produk fermentasi) yang memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan inang yang mengkonsumsinya, dengan jalan memperbaiki sifat-sifat mikroflora aslinya. Agar probiotik benar-benar bermanfaat bagi kesehatan, kriteria berikut setidaknya harus dipenuhi: dapat tahan di dalam ekosistem intestin, dan ketika digunakan, dan selama penyimpanan, probiotik tetap hidup dan stabil. WHO/FAO (2001) memberikan batasan probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah mencukupi akan memberikan manfaat kesehatan bagi penggunaannya. Karena tuntutan dapat menyehatkan manusia itulah, maka kini kriteria probiotik haruslah memiliki sifat-sifat sebagai berikut: resistensi terhadap keasaman lambung, resistensi asam empedu, pelekatan (adesi) pada lendir dan sel epitel, memiliki

aktivitas antimikroba melawan mikroorganisme patogen, ko-
agregasi dengan patogen, dan memiliki aktivitas hidrolase garam
empedu untuk melawan (tahan) komplikasi saluran pencernaan
(Kassaa, 2017). Berbagai strain bakteri asam laktat (BAL)
termasuk beberapa *Lactobacillus*, sejumlah *Bifidobacterium*, dan
yeast *Saccharomyces boulardii* merupakan mikroorganisme utama
sebagai probiotik.

Kitazawa *et al.* (2014) telah mengklasifikasikan probiotik
menjadi tiga jenis, yaitu: (a) Probiotik yang bekerja secara
langsung mempengaruhi mikroorganisme lain. Probiotik memiliki
kemampuan untuk mengeluarkan atau menghambat patogen. Efek
menguntungkan dari probiotik ini sangat penting dalam
pencegahan dan terapi infeksi dan pemulihan keseimbangan
mikroba di usus. (b) Probiotik meningkatkan fungsi penghalang
epitel usus. Beberapa strain probiotik telah terbukti meningkatkan
integritas *tight junction* atau meningkatkan produksi lendir dan
defensin dengan memodulasi berbagai jalur pensinyalan di usus.
(c) Probiotik yang meningkatkan sistem imunitas.

Imunitas

Pada prinsipnya sistem imun dikelompokkan menjadi 2,
yaitu sistem imun alamiah atau
nonspesifik/*natural/innate/native/nonadaptif* dan diperoleh atau
spesifik/*adaptif/acquired*. Imunitas nonspesifik memiliki
keunggulan; selalu siap, respons cepat, dan tidak perlu ada paparan
sebelumnya, sedangkan kekurangannya; dapat berlebihan dan
kekurangan memori. Imunitas spesifik memiliki kekurangan tidak
siap sampai terpapar allergen, dan respons lambat, sedangkan
keunggulannya; responsnya intens, dan perlindungannya lebih baik
pada paparan berikutnya. Pada imunitas nonspesifik, sel yang
penting diantaranya: fagosit, sel NK (*Natural Killer*),
monosit/makrofag, neutrophil, basophil, eosinophil, dan sel
dendritik, sedangkan molekul yang penting diantaranya lisozim,

sitokin, *Acute Phase Protein* lisozim, C Reactive Protein, dan molekul adhesi. Pada imunitas spesifik, sel yang penting diantaranya; Th (T helper), Tc (T cytotoxic), Tr (T regulator, Ts (T supresor) dan sel B, sedangkan molekul yang penting meliputi; antibody, sitokin, mediator, molekul adhesi (Baratawidjaya dan Rengganis, 2018). Sistem imun baik yang nonspesifik maupun yang spesifik akan membentuk 2 komponen, yaitu komponen seluler dan komponen humoral. Komponen humoral diperankan oleh limfosit B (sel B) yang memiliki 3 jenis sel: pertama, sel B plasma yang memproduksi antibodi; kedua, sel B yang melakukan pembelahan, dan limfosit B memori yang juga berperan di dalam pendeteksian antigen yang pernah masuk (Ermawan, 2018). Sel B sangat penting dalam perlindungan diri individu, karena selain melawan virus dan bakteri juga berfungsi sebagai penetralisir toksin. Ketika dirangsang oleh zat asing, sel B akan berubah menjadi sel plasma dan membentuk antibodi (immunoglobulin, Ig). Immunoglobulin merupakan empat polipeptida yang dibagi menjadi dua, yaitu rantai berat dan rantai ringan dan jika keduanya bergabung menjadi satu molekul berbentuk huruf Y. Immunoglobulin pada kelompok rantai berat, diantaranya IgA, IgD, IgE, IgG, dan IgM.

Sejumlah penelitian beberapa strain probiotik telah membuktikan dan menjanjikan dalam mengobati infeksi usus seperti diare akut dan pencegahan diare terkait antibiotik. Selain itu, beberapa probiotik secara menguntungkan mampu mengatur sistem kekebalan tidak hanya di usus tetapi juga di tingkat sistemik dan di situs mukosa. Probiotik antara lain memiliki sifat imunomodulator yang biasanya bertindak langsung dengan meningkatkan aktivitas makrofag atau sel pembunuh alami, dan memodulasi sekresi immunoglobulin atau sitokin, atau secara tidak langsung dengan meningkatkan penghalang epitel usus, mengubah sekresi lendir, dan eksklusi kompetitif dari bakteri (patogen) lain (Fata *et al.*, 2018). Beberapa probiotik telah diteliti dan

memberikan potensi yang dapat meningkatkan sistem imun, diantaranya ialah *Lactobacillus plantarum* NCIMB 8826, *Lactobacillus casei* DN-114001, *Lactobacillus rhamnosus* M21, *Bifidobacterium infantis* BB-12, *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis* JCM 5805, *Lactobacillus plantarum* CRL1506, dan *Bacillus subtilis* OKB105 (Sundararaman *et al.*, 2020).

Probiotik sebagai Agen Antivirus

Infeksi saluran pernafasan dan gastroenteritis merupakan penyebab utama mortalitas dan morbiditas di seluruh dunia, baik di negara berkembang maupun negara maju. Tantangan nyata di bidang kesehatan masyarakat dihadapkan pada dua kendala utama untuk memberantas penyakit infeksi: pertama, terapi antibiotik, yang telah menyelamatkan pasien yang terinfeksi selama beberapa tahun. Sayangnya, kemunculan cepat bakteri resisten terjadi di seluruh dunia, membahayakan kemanjuran antibiotik, yang telah mengubah pengobatan dan menyelamatkan jutaan nyawa. Kedua, kurangnya agen antivirus untuk melawan virus menular, yang menyebabkan tingkat pengobatan yang tinggi antar populasi bahkan dengan adanya beberapa vaksin yang mencakup beberapa jenis virus. Beberapa strategi telah diungkapkan oleh Kassaa (2017) untuk mengatasi krisis tersebut dengan cara: penggunaan bakteriofag sebagai agen antibakteri, ekstraksi dan pemurnian peptida antimikroba, dan pencegahan penyakit infeksi dengan menggunakan vaksin dan / atau strategi vaksin rekombinan. Mencegah terjadinya penyakit menular tampaknya menjadi metode yang sempurna untuk menghindari komplikasi penyakit infeksi, karena semua strategi yang disebutkan di atas memiliki ketidaknyamanan seperti efek samping dan stabilitas inang.

Peningkatan sistem kekebalan merupakan faktor kunci penting dalam pencegahan penyakit infeksi. Keseimbangan pola makan dalam makanan, pemberian suplemen seperti serat, dan

probiotik adalah tiga metode untuk meningkatkan dan menstimulasi sistem kekebalan, sehingga melindungi mukosa dari masuknya patogen. Probiotik telah menunjukkan kapasitasnya untuk menstimulasi dan memodulasi sistem kekebalan. Selain aktivitas antibakteri probiotik, beberapa strain menunjukkan aktivitas antivirus yang efektif yang dapat menjadi solusi untuk kekurangan agen antivirus. Clancy (2003) mengusulkan istilah imunobiotik untuk menggambarkan galur atau strain probiotik yang mampu mengatur sistem kekebalan mukosa secara menguntungkan. Probiotik dapat berinteraksi dengan sel epitel yang melapisi mukosa atau sel kekebalan mukosa untuk memodulasi fungsi spesifik tertentu dari sistem kekebalan mukosa.

Ogel dan Ozturk (2020) mengemukakan sejumlah mekanisme antivirus dari probiotik ditunjukkan oleh aktivitas imunomodulasi, stress oksidatif, metabolit antimikrobia, peptida antimikrobia, aktivitas antimikrobia, dan kolonisasi atau adesi. Lebih lanjut dilaporkan oleh Pourhossein dan Moravejolahkami (2020) bahwa cara kerja probiotik di mukosa intestinal memberikan efek langsung pada *barrier* (halangan) epitel dengan meningkatkan sekresi musin oleh sel Goblet sehingga membatasi masuknya bakteri, meningkatkan produksi peptida antimikroba seperti β -defensin, dan meningkatkan stabilitas *tight junction* sehingga menurunkan permeabilitas epitel terhadap patogen dan toksin intraluminal.

Probiotik yang telah diketahui efektif sebagai agen antivirus melawan virus pernapasan dan enterik. Berkaitan dengan kondisi pandemi Covid-19 yang hingga saat ini belum berakhir, berikut akan disampaikan mekanisme potensi probiotik sebagai agen antivirus terhadap virus pernapasan. Meskipun terdapat perbedaan antara ekosistem kolonisasi probiotik dan ekosistem virus pernafasan / respirasi (VR), beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara mikrobiota usus dan jaringan lain. Telah dikemukakan oleh Kassaa (2017), probiotik

dapat menghambat virus dan / atau membantu sistem kekebalan mempertahankan diri terhadap VR melalui beberapa jalur, yaitu: pertama, VR berinteraksi dengan epitel pernapasan, yang menghasilkan respons imun bawaan dengan mengaktifkan pensinyalan IFN (interferon) dan sitokin proinflamasi lainnya. Setelah sitokin dikeluarkan, makrofag dan sel NK (pembunuh alami) akan direkrut untuk melakukan fagositosis dan membunuh virus dan sel yang terinfeksi virus. Untuk memicu respons imun tertentu, sistem imun membutuhkan sitokin proinflamasi, energi, dan beberapa elemen kofaktor. Oleh karena itu, probiotik dapat menyediakan beberapa elemen untuk meningkatkan respon imun, melalui beberapa jalur berikut: Pertama, probiotik berinteraksi dengan epitelium usus dan dikenali oleh intestinal sel dendritik (IDC); interaksi ini menghasilkan produksi IL-12 (interleukin-12) dan IFN γ oleh IDC, yang dapat memodulasi respons imun pernapasan dan usus. Kedua, sekresi IFN γ dan IL-12 oleh DC usus; kedua sitokin proinflamasi ini memiliki fungsi ganda: IFN γ dan IL-12 dapat bersirkulasi dalam aliran darah untuk mencapai epitel pernapasan dan oleh karena itu membantu makrofag alveolar dan sel NK membunuh VR. Ketiga, sitokin proinflamasi (IFN γ dan IL-12) yang disekresikan dalam ekosistem usus setelah kolonisasi beberapa strain probiotik membantu sistem kekebalan untuk menghasilkan respons imun Th1 / Th17 yang spesifik; jumlah CD4 + dan CD8 + meningkat dan menjadi lebih efisien. Selain itu, CD4 + akan mengeluarkan IL-17, yang meningkatkan respon imun bawaan. CD atau *Cluster of Differentiation* merupakan molekul permukaan sel yang diekspresikan pada berbagai jenis sel sistem imun yang ditunjukkan dengan penomoran CD. Disamping itu, berbagai reseptor sitokin dan reseptor Toll-like (TLR) juga merupakan CD (Baratawidjaya dan Rengganis, 2018). Keempat, beberapa strain probiotik, melalui induksi IFN γ dan produksi IL-17, dapat merangsang ekspresi berlebih dari gen yang berhubungan dengan imunitas bawaan seperti ekspresi berlebihan TLR7, bahkan

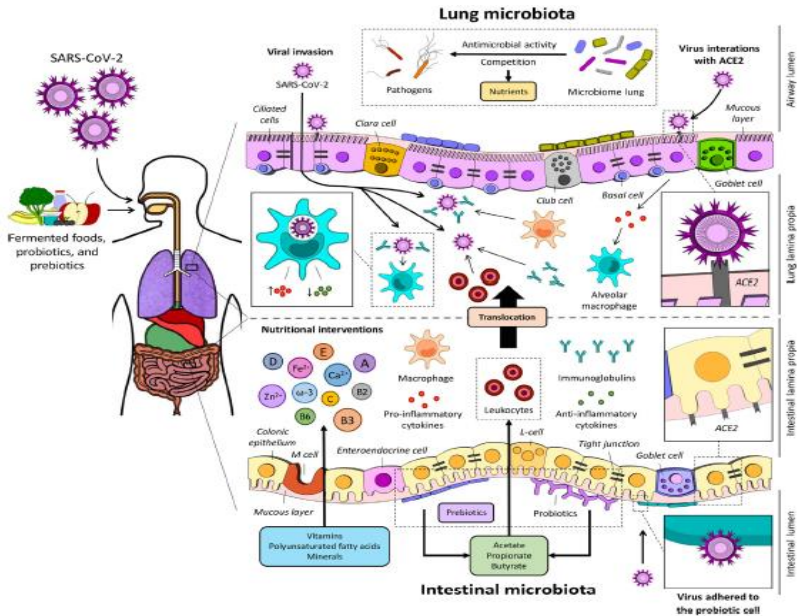
di paru-paru. Ekspresi TLR7 yang berlebihan ini memperkuat respons imun bawaan. Kelima, probiotik dapat membantu limfosit B berdiferensiasi dan menjadi sel plasma, yang dapat mensekresi IgA spesifik. Dalam beberapa penelitian menunjukkan beberapa probiotik berdampak terhadap peningkatan IgA di jaringan paru-paru.

Pourhossein dan Moravejolahkami (2020) telah menelaah beberapa jenis mikrobia yang memberikan manfaat kesehatan, khususnya terkait dengan antivirus menjadi 3 kelompok. Pertama, yang dapat meningkatkan level interleukin, diantaranya: *Lactobacillus casei* ATCC 39392, *Bifidobacterium animalis* (anti IL-17), heat-killed *Lactobacillus plantarum* L-137 (IL-12 inducer; animal based), *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086, *Streptococcus salivarius* K12, *Enterococcus faecium* NCIMB 1041, dan *Enterococcus faecium* HDRsEf1. Interleukin, diproduksi oleh sel darah putih. Fungsinya untuk mengatur produksi, pertumbuhan, dan pergerakan respons imun dalam reaksi peradangan. Kedua, mengurangi jumlah virus (titer), diantaranya: *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1 (1073R-1) (animal-based). Ketiga, meningkatkan produksi antibodi, diantaranya: *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1 (1073R-1)(animal-based), heat-killed *Lactobacillus plantarum* L-137 (animal-based), *Lactobacillus casei* Shirota, *Lactobacillus gasseri* SBT2055 (LG2055), *Lactobacillus casei* DN-114001 (CNCMI-1518), *Lactobacillus rhamnosus* (LGG), *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis*, *Bifidobacterium longum* (BB536), *Streptococcus salivarius* K12. Selanjutnya secara khusus disampaikan pula, strain probiotik terkait SARS CoV-2 yang memberikan efek positif ialah *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Saccharomyces boulardii*, sedangkan yang memberikan efek negatif ialah bakteri berfilamen yang terpotong (*segmented*).

Sebagaimana disebutkan terdahulu sistem imun kita sangatlah dipengaruhi oleh jenis makan yang dikonsumsi. Tentu saja makanan tidak sehat dan makan sehat (probiotik, prebiotik, makanan fermentasi) akan memberikan respons imun yang berbeda. Jika yang dikonsumsi makan sehat, seperti kaya probiotik, prebiotik, dan makanan fermentasi akan memberikan respons imun yang baik. Prebiotik secara selektif digunakan oleh mikrobiota komensal, dan melepaskan metabolit seperti asam lemak rantai pendek (SCFA), mendorong perekrutan leukosit ke tempat infeksi, serta melakukan aktivasi. Makanan yang difermentasi dan strain probiotik juga dapat meningkatkan aktivitas fagositik dan memodulasi produksi imunoglobulin / antibodi yang memediasi pertahanan tubuh dengan menghilangkan patogen intraseluler, dan meningkatkan respons imun. Mikrobiota usus dan peningkatan modulasinya memiliki pengaruh yang nyata pada jalur metabolisme di dalam makrofag alveolar. Demikian halnya, intervensi nutrisi seperti asam lemak tak jenuh ganda omega-3, selenium, seng, besi, vitamin A, B2, B3, B6, C, D, dan E dapat memerangi infeksi virus. Sebagai ilustrasi mekanisme aksi perlindungan yang diberikan oleh probiotik untuk menjaga pertahanan terhadap infeksi virus disajikan pada Gambar 1.

Sebaliknya, diet yang tidak sehat dapat mengurangi aktivitas fagositik dan modulasi produksi imunoglobulin / antibodi yang memediasi pertahanan tubuh, serta menurunkan eliminasi patogen intraseluler dan respon imun. Selain makanan, usia, stres, dan penyakit dapat pula menyebabkan peningkatan atau penurunan dalam kelimpahan relatif dan keragaman spesies bakteri di saluran usus. Ketidakseimbangan komunitas mikroba usus yang terus-menerus, yang disebut disbiosis, berhubungan dengan beberapa penyakit usus atau ekstraintestinal. Adanya disbiosis atau gangguan komunitas mikroba, dapat menurunkan keanekaragaman mikrobiota, menggeser komposisinya dan, akibatnya, memfasilitasi invasi dan replikasi virus. Ini mungkin menciptakan lingkungan

inflamasi yang dapat dieksplorasi oleh virus. Mikroba patogen dan virus berkontribusi terhadap disfungsi penghalang usus dan paru-paru, dengan pembebasan sitokin pro-inflamasi, dan mempromosikan "badai sitokin" (Antunes *et al.*, 2020) yang pada gilirannya akan memperlemah imunitas.



Gambar 1. Mekanisme Aksi Perlindungan dari Probiotik sebagai Agen Antivirus. ACE2, *angiotensin-converting enzyme 2* pada sel inang sebagai reseptor SARS-CoV-2 (Covid-19); L-cell, *enteroendocrine L-cell*; M cell, *microfold cell*; SARS-CoV-2, *severe acute respiratory syndrome*.

Sumber: Antunes *et al.* (2020).

Kesimpulan

Probiotik sebagai mikrobia hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah mencukupi akan memberikan manfaat kesehatan bagi penggunanya. Sesuai tuntutan akan manfaat kesehatan,

probiotik haruslah memiliki karakter: resistensi terhadap keasaman lambung, resistensi asam empedu, pelekatan (adesi) pada lendir dan sel epitel, memiliki aktivitas antimikroba melawan mikroorganisme patogen, ko-agregasi dengan patogen, dan memiliki aktivitas hidrolase garam empedu untuk melawan (tahan) komplikasi saluran pencernaan. Beberapa probiotik dapat memiliki potensi antivirus. Aksi antivirus dari probiotik dapat melalui jalur peningkatan level interleukin, penurunan jumlah virus (titer), dan meningkatkan produksi antibodi.

Daftar Pustaka

- Antunes, A. E.C., Gabriel Vinderolab, Douglas Xavier-Santosa, Katia Sivieric. (2020). Potential contribution of beneficial microbes to face the COVID-19 pandemic. *Food Research International* 136 (2020) 109577. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109577>
- Baratawidjaya, K.G., dan Rengganis, I. (2018). *Imunologi Dasr*. Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Clancy, R. (2003). Immunobiotics and the probiotic evolution. *FEMS Immunology & Medical Microbiology* 38: 9–12.
- De Sousa, V.M.C., dos Santos, E.F., Sgarbieri, V,C. (2011). The importance of prebiotics in functional foods and clinical practice. *Food and Nutritin Sciences* 2(2):133–144.
- Ermawan, B. (2018). *Asuhan keperawatan pasien dengan gangguan sistem imunologi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Fata, G. L., Weber, P. & Mohajeri, H.M. (2018). Probiotics and the Gut Immune System: Indirect Regulation. *Probiotics &*

Antimicrobial. Proteins 10:11–21. DOI 10.1007/s12602-017-9322-6.

Gomes, A.M.P., dan Malcata F.X. (1999). *Bifidobacterium spp and Lactobacillus acidophilus*: Biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. *Trends in Food Science and Technology*. 10: 139-157.

Kassaa, I.A. 2017. Methods and Techniques to Evaluate the Antiviral Activity of a New Probiotic Strain. In: *New Insights on Antiviral Probiotics From Research to Applications* (I.A. Kassaa, ed., 2017). Springer International Publishing AG Switzerland.

Kitazawa, H., Villena, J., Alvarez, S. (2014). *Probiotics Immunobiotics and Immunogenics*. CRC Press Taylor & Francis Group. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742.

Lin, D.C. (2003). Probiotics as Functional Food. *Nutrition in Clinical Practice* 18 (6): 497-506.

Meraj Pourhossein, M., and Moravejolahkami, A.R. (2020). Probiotics in viral infections, with a focus on COVID-19: A Systematic Review. *Authorea*. DOI: 10.22541/au.158938616.61042433.

Ögel, Z.B., and Öztürk, I.O. (2020). Antiviral mechanisms related to lactic acid bacteria and fermented food products. *Biotech Studies* 29(1), 18-28. <http://doi.org/10.38042/biost.2020.29.01.03>

Sundararaman, A., Ray, M., Ravindra, P.V., Halami, P.M. (2020). Role of probiotics to combat viral infections with emphasis on COVID-19. *Applied Microbiology and Biotechnology*.104:8089–8104. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10832-4>.

Undang-ungan Republik Indonesia nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan..

WHO/FAO. (2001). Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria, 1-4 October 2001. in Probiotics in food Health and nutritional properties and guidelines for evaluation. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of The United of Nations. 2006. Diakses tgl 28 september 2020 dari <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>

COVID-19, Penyebaran dan Keamanan Pangannya

Wisnu Adi Yulianto
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
wisnuadi@mercubuana-yogya.ac.id

Pendahuluan

Hingga saat ini, wabah Covid-19 di Indonesia telah merenggut banyak nyawa dan masih meneror entah sampai kapan. Meski telah banyak upaya dilakukan untuk menangkal penyakit tersebut, jumlah orang yang terinfeksi masih terus meningkat. Menurut laporan harian sampai 22 September 2020, jumlah orang yang terpapar Covid-19 di Indonesia sebanyak 252.923 terkonfirmasi, 184.298 sembuh dan 9.837 meninggal (Anonim, 2020). Dengan demikian rasio atau tingkat kematian karena Covid-19 di Indonesia sebesar 3,89%, yang berarti masih lebih tinggi dari rata-rata kematian dunia yakni 3,18%. Oleh karena itu, masih diperlukan kewaspadaan dan partisipasi dari seluruh warga Indonesia untuk memutus mata rantai penularan Covid-19, apalagi yang berada di daerah yang tingkat kasus paparan covid-nya masih tinggi, seperti di DKI Jakarta, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Sulawesi Selatan, terutama di ibu kotanya.

Untuk mengurangi risiko dan menangkal virus tersebut the diwajibkan untuk melakukan 3 M, yaitu menggunakan masker, menjaga jarak, dan mencuci tangan. Mengapa hal tersebut perlu dilakukan? Kiranya kita perlu mengenali lebih dekat ciri-ciri dan penyebaran Covid-19, serta turut serta menjaga keamanan pangan kita.

Karakteristik Covid-19

Semua virus korona yang menyebabkan penyakit pada manusia berasal dari hewan yang umumnya berasal dari kelelawar atau hewan pengerat (Fan *et.al.*, 2019). Wabah dari genus

betacoronavirus ini sebelumnya telah menyerang manusia akibat paparan langsung dari hewan selain kelelawar. Dalam kasus sindrom pernapasan akut yang parah oleh virus corona atau *severe acute respiratory syndrome - coronavirus* (SARS-CoV) pada tahun 2002 dan sindrom pernapasan Timur Tengah atau *Middle East respiratory syndrome-coronavirus* (MERS-CoV), mereka ditularkan langsung ke manusia berturut-turut dari musang (*civet cat*) dan unta dromedaris. Sementara, SARS-CoV-2 atau Cov-19 (tahun 2019) kemungkinan besar ditularkan ke manusia melalui trenggiling yang dijual secara ilegal di pasar Cina (Fan *et.al.*, 2019; Cyranoski., 2020). Virus corona baru SARS-CoV-2 diketahui sebagai penyebab Covid-19, merupakan penyakit yang mudah menular dan menyebar dari orang ke orang melalui batuk, bersin, tetesan pernafasan, atau pernafasan. Gejala Covid-19 muncul sekitar 5 hari setelah infeksi, berelevansi dengan flu (misalnya demam, dan batuk), tetapi juga termasuk gejala yang lain seperti sakit tenggorokan, nyeri otot (CDC, 2020) dan hilangnya dari indera perasa dan pembau (Bienkov, 2020). Covid-19 memiliki gambaran klinis dan karakteristik yang serupa dengan dua penyakit terkenal dari saluran pernapasan bagian bawah, yaitu SARS-CoV dan MERS (Das, 2020). Telah diketahui bahwa Cov-19 berbentuk bola yang memiliki diameter berkisar antara 60 nm (nanometer) hingga 140 nm atau 0,14 μm dengan panjang tonjolan yang mengelilingi permukaan terluarnya dapat bervariasi dari 9 hingga 12 nm (Cuffari, 2020). Secara terperinci, ciri-ciri dari ketiga strain virus corona yang menyerang manusia tersebut disampaikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Beberapa Virus Corona pada Manusia dan Karakteristiknya

| Genus | Betacoronavirus | | |
|---------------------------|--|--|---|
| Strain | SARS-CoV | SARS-CoV-2 (Cov-19) | MERS-CoV |
| Penyakit | <i>Severe respiratory syndrome (SARS)</i> | <i>Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)</i> | <i>Middle East respiratory syndrome (MERS)</i> |
| Reseptor pada sel manusia | ACE2 (<i>angiotensin-converting enzyme 2</i>) | ACE2 (<i>angiotensin-converting enzyme 2</i>) | DPP4 (<i>dipeptidyl peptidase 4</i>) |
| Jaringan / organ tropisme | Endotel vena arteri; otot polos arteri; usus kecil, epitel saluran pernapasan; monosit dan makrofag alveolar | | Epitel saluran pernapasan; ginjal, usus kecil; hati dan prostat; leukosit teraktivasi |
| Inang / host alami | Kelelawar | Kelelawar | Kelelawar |
| Inang antara | Musang palem, anjing rakun | Trenggiling, kelelawar | Unta dromedaris |
| Gejala | Demam, mialgia, sakit kepala, malaise, batuk kering, | Demam, batuk kering, dispnea, mialgia, sakit | Demam, batuk, menggigil, sakit |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | dispnea, kesulitan pernafasan, diare | kepala, diare, kelelahan, sesak napas, sakit tenggorokan, mual, muntah, rinorea, konjungtivitis | tenggorokan, mialgia, artralgia, dispnea, pneumonia, diare dan muntah, gangguan ginjal akut |
| Penularan | Droplet pernafasan, benda terpapar / terinfeksi (<i>formites</i>), <i>fecal-oral</i> | Droplet pernafasan, benda terpapar / terinfeksi (<i>formites</i>), <i>fecal-oral</i> | Droplet pernafasan, benda terpapar / terinfeksi (<i>formites</i>), |
| Penularan oleh pasien tanpa gejala (asimptomatis) | Sangat jarang | Sering | Tidak ditemukan |

Sumber: Duda-Chodak *et.al.*, 2020.

Penyebaran Covid-19

Telah diketahui bahwa penularan Covid-19 melalui droplet pernafasan. Saat virus menginfeksi sistem pernafasan, virus tersebut berada di dalam tetesan atau droplet air liur dan lendir. Para ilmuwan telah mengategorikan ukuran droplet, yaitu tetesan besar sering disebut droplet berukuran 5 sampai 10 mikrometer, dan aerosol berukuran lebih kecil dari 5 mikrometer. Semakin besar droplet, semakin besar kemungkinannya untuk cepat jatuh ke tanah atau pada benda di dekatnya setelah dikeluarkan. Jika seseorang menyentuh droplet ini dan kemudian menggosok wajahnya, mereka dapat tertular virus, itulah mengapa pentingnya

sering mencuci tangan. Aerosol, lebih sulit diprediksi dan dapat menempuh jarak yang lebih jauh, meskipun dalam kondisi yang panas akan cepat menguap. Organisasi Kesehatan Dunia mengklasifikasikan suatu penyakit yang penyebarannya oleh partikel besar atau partikel kecil dan Covid-19 diyakini, penyebarannya utamanya melalui partikel pernapasan berukuran besar.

Droplet tersebut berasal dari orang yang berbicara dan bernafas yang dapat melepaskan droplet sejauh 1,5 m. Ketika batuk, droplet yang keluar dari mulut dapat tersembur 2 m, sedangkan ketika bersin, droplet dapat terlontar sejauh 6 m. Karena itulah, mengapa kita diwajibkan mengenakan masker dan menjaga jarak sekitar 1-2 m. Karena partikel dapat menempel pada benda-benda di sekitar orang pembawa Cov-19 dan tangan kita berpeluang menyentuhnya maka sekali lagi, diwajibkan mencuci tangan agar mengurangi risiko masuknya virus melalui mata, hidung, dan mulut karena usapan tangan ke wajah. Meskipun telah mengenakan masker tentunya tetap memperhatikan jenis maskernya. Terdapat jenis masker, yaitu masker kain, masker bedah, dan masker N95. Masker kain dapat mengurangi sebagian percikan air liur yang keluar saat berbicara, menghela napas, ataupun batuk dan bersin. Selain itu, masker ini tetap dapat mengurangi penyebaran virus Corona di masyarakat, terutama dari orang yang terinfeksi virus meskipun tidak menunjukkan adanya gejala. Masker bedah, terdiri dari 3 lapis (anti air, filter kuman, dan untuk menyerap cairan yang keluar dari mulut), sangat disarankan untuk dikenakan bagi yang sedang sakit karena cukup efektif dalam mencegah penyebaran penyakit menular, termasuk infeksi virus Corona. Sementara, masker N95 diperkirakan dapat menyaring sekitar 99,8% partikel yang memiliki diameter rata-rata 100 nm (Cuffari, 2020), sebagaimana ukuran partikel Cov-19 yang berdiameter sekitar 100 nm.

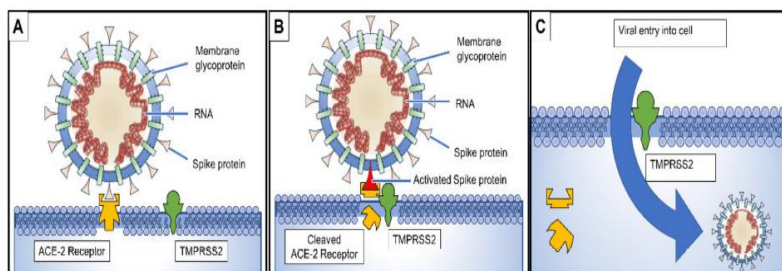
Selain ukuran virus, faktor penting lainnya ialah jumlah virus yang terpapar kepada individu yang dapat menular melalui

jalur yang berbeda-beda. Misalnya, droplet pernapasan biasanya berukuran 5-10 mikrometer, oleh karena itu, seseorang yang menelan, menghirup, atau terpapar tetesan pernapasan dari seseorang positif SARS CoV-2 dapat terkena ratusan atau ribuan partikel virus yang mana meningkatkan probabilitas terjangkitnya infeksi. Droplet pernapasan dapat ditularkan melalui batuk, bersin, kontak dengan permukaan yang terkontaminasi, atau bahkan melalui aerosol yang dihirup; oleh karena itu, setiap individu harus mengambil langkah yang memadai untuk mengurangi paparan mereka terhadap partikel-partikel ini dengan mengenakan masker dan mempraktikkan tindakan jarak sosial yang aman.

Masuknya virus ke dalam sel manusia

Virus corona, bukan termasuk seluler, tetapi merupakan partikel berselubung berbentuk bulat atau pleomorfik yang mengandung RNA untai tunggal yang berikatan dengan nukleoprotein di dalam kapsid yang terdiri dari matriks protein. Amplop atau selubung tersebut mengandung glikoprotein berbentuk seperti paku (*spike*). Beberapa virus korona juga mengandung hemagglutinin-esterase protein (de Haan, 1998). Sebagaimana disebutkan pada tabel di atas, reseptor dari Cov-19 berupa ACE2 (*angiotensin-converting enzyme 2*). Secara ringkas cara masuknya virus tersebut ke dalam sel tubuh manusia ditunjukkan pada **Gambar 1**. A: Proses masuknya CoV-19 ke dalam sel diawali dengan pengikatan *spike* glikoprotein dengan angiotensin-converting enzyme 2 (yang terdapat di organ paru-paru, tetapi juga ada di ginjal, jantung, saluran pencernaan, dan tempat lain), yang bertindak sebagai reseptor (Quiles *et.al.*, 2020). B: Enzim transmembran serin protease tipe II (TMPRSS2) mengikat dan membelah reseptor ACE-2. Dalam prosesnya, *spike* protein teraktivasi; C: ACE-2, selanjutnya terbelah dan *spike* protein teraktivasi sehingga memfasilitasi masuknya virus ke dalam sel inang. Ekspresi TMPRSS2 meningkatkan penyerapan

atau pemasukan virus corona ke dalam sel. Saat ini, obat yang disetujui secara klinis ditujukan terhadap TMPRSS2 untuk menghambat infeksi SARS-CoV-2 pada sel paru-paru (Mousavizadeh & Ghasemi, 2020). Selanjutnya, begitu berada di dalam sel, SARS-CoV-2 akan menerjemahkan materi genetiknya ke dalam nukleus setelah dibebaskan ke dalam sitoplasma dan melakukan replikasi.



Gambar 1. Model masuknya Cov-19 ke dalam sel inang (manusia)

Sumber: Rabi *et.al.*, 2020.

Keamanan Pangan

Setelah memahami karakteristik Covid-19, penyebaran, dan berapa pencegahannya, kiranya perlu mengantisipasi agar produk pangan tidak terkontaminasi terjamin keamanannya. Potensi jalur terjadinya kontaminasi bahan pangan oleh virus corona manusia secara ringkas dapat disampaikan sebagai berikut. Jalur potensi kontaminasi dapat bersifat diduga secara kuat dan dicurigai meskipun belum ditunjukkan secara meyakinkan (Thippareddi, 2020). Jalur utama penularan Covid-19 ialah dari manusia ke manusia melalui droplet pernapasan. Kontaminasi air limbah atau air permukaan oleh kotoran manusia atau satwa liar yang positif terinfeksi Covid-19 diduga terjadi dan kemungkinan penularan melalui paparan air yang terkontaminasi dicurigai terjadi pada praktek pertanian, termasuk irigasi dan budidayanya. Berikutnya, kontaminasi diduga dari produk segar atau kerang

melalui droplet pernapasan atau tangan yang terkontaminasi oleh kotoran (feses) dan potensi penularan melalui konsumsi atau penanganan makanan mentah atau setengah matang dicurigai terjadi kontaminasi dari air atau penjamah makanan dari orang yang sakit. Koontaminasi juga diduga terjadi pada makanan siap saji, pengemasan, peralatan pengolahan dan permukaan kontak makanan oleh droplet pernapasan, selanjutnya dicurigai adanya potensi penularan melalui konsumsi makanan jadi atau perpindahan virus tidak langsung dari kemasan atau permukaan makanan yang telah terkontaminasi. Sebagaimana diberitakan pada tanggal 19 September 2020, bahwa Pemerintah China melarang beberapa perusahaan eksportir makanan laut dari Indonesia setelah ditemukan kemasan produk yang tercemar virus corona (Covid-19). Meskipun akhirnya setelah dikonfirmasi, dikemukakan terdapat kontaminasi Covid-19 di kemasan luar sampel produk ikan layur beku dan itu hanya satu perusahaan saja, sehingga ekspor dapat terus berjalan (Wareza, 2020). Selain yang tersebut di atas, dicurigai pula terjadi penularan virus korona dari satwa liar ke hewan domestik dan potensi penularan ke manusia melalui penanganan atau konsumsi daging yang tidak matang atau produk peternakan lainnya yang telah yang terkontaminasi virus.

Kelangsungan hidup dan stabilitas virus corona pada makanan, permukaan, dan lingkungan bergantung pada banyak faktor seperti suhu, kelembaban relatif, sifat intrinsik dan ekstrinsik matriks, tingkat kebersihan, waktu, dan jumlah virusnya. Sebagai gambaran, sekali batuk dapat menghasilkan hingga 3.000 droplet dan diperkirakan virus Corona dapat tetap aktif selama 3 jam di dalam tetesan udara (*airbone droplet*). Tetesan ini dapat menyebar dari orang ke orang jika jarak orang kurang dari 2 meter. Partikel virus corona dapat bertahan hingga 4 jam pada lempeng atau koin tembaga, hingga 24 jam di karton (termasuk pada kain dan kertas), dan yang terlama hingga 3 hari jika berada di atas plastik, baja

tahan karat (mainan anak-anak, pegangan kendaraan umum, telpon genggam) (Hammett, 2020).

Meskipun jalur utama penularan Cov-19 melalui jalur pernapasan, dari orang ke orang, tetap penting untuk lebih memahami perilaku virus tersebut di sektor makanan agar lebih meminimalkan risiko yang mungkin terjadinya penularannya lewat makanan. Kegiatan keamanan pangan mencakup upaya pencegahan pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi (UU Pangan no 18 tahun 2012). Keamanan pangan merupakan salah satu bagian ketahanan pangan yang ikut terdampak di masa pandemi Covid-19 ini. Langkah-langkah tindakan keamanan pangan mencakup 5 tahapan di dalam rantai pasokan pangan, yaitu *from farm to fork or table*: yang dimulai dari bidang produksi pangan di sektor pertanian (tanaman pangan, peternakan, perikanan), penanganan pascapanen, pengolahan, distribusi (retail) dan konsumsi. Selanjutnya di masing-masing tahapan tersebut diberlakukan tindakan-tindakan keamanan pangannya yang melibatkan unsur sehat, cuci tangan, desinfeksi permukaan, kondisi lingkungan kerja, penyiapan, pengiriman, dan jaga jarak, yang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tahapan rantai pasokan pangan dan tindakan keamanan pangannya

| No. | Aksi | Tahapan rantai pasokan pangan | | | | |
|-----|----------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|---------------------|----------|
| | | Produksi | Pengolahan pascapanen | Pengolahan | Distribusi (retail) | Konsumsi |
| 1 | Sehat | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | Cuci tangan | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | Desinfeksi permukaan | | √ | √ | √ | √ |
| 4 | Lingkungan kerja | | | √ | | √ |
| 5 | Penyiapan | | | | | √ |
| 6 | Pengiriman | | | | √ | √ |
| 7 | Jaga jarak | | | | | √ |

Sumber: FDA, 2020; Rizou, 2020

Rincian aksi pada indikator sehat, meliputi tetap tinggal di rumah jikalau sakit dan konsultasi dengan dokter, menggunakan masker, melakukan pengecekan terhadap gejala-gejala: batuk, demam, kesulitan bernafas, dan menutup mulut dengan sapu tangan atau kertas tisu atau lengan baju ketika batuk atau bersin. Kegiatan mencuci tangan meliputi: mencuci tangan dengan sabun dan air bersih paling tidak selama 20 detik, menghindari sentuhan atau mengusap mata, hidung dan mulut dengan tangan yang belum dicuci, dan menggunakan alkohol 60% sebagai sanitizer. Desinfeksi permukaan mencakup: desinfeksi pada permukaan meja atau benda dengan desinfektan yang memadai (alkohol 62-71%), menggunakan sanitizer sesuai pedoman pemakaiannya, dan mengikuti tindakan protektif. Tindakan lingkungan kerja meliputi: menerapkan desinfeksi di daerah toilet, mengembangkan ruang kerja terbuka, dan menggunakan ventilasi jendela. Kegiatan penyiapan, diantaranya ialah: menyiapkan bahan mentah dan produk jadi secara benar (kondisi bahan mentah, cara

pengolahannya), mencuci buah dan sayuran sebelum dimakan, dan memasak makanan hingga matang ($> 70^{\circ} \text{C}$). Pengiriman produk pangan dilakukan dengan memastikan pendingin dan transportasi wadah dibersihkan dan disanitasi, mempertahankan kontrol waktu dan suhu, dan menghindari kontaminasi silang; misalnya membungkus makanan dan mendorong pelanggan untuk menggunakan pengiriman “no touch”. Jaga jarak: berada paling tidak 2 meter antar individu, tidak melakukan kumpul bersama, menghindari kerumunan massa dan pertemuan massal. Pada tahapan terakhir rantai pasokan pangan, yakni konsumsi, perlu perhatian khusus karena diperlukan lebih banyak tindakan keamanan pangan dan lebih banyak orang yang terlibat dalam proses tersebut. Dengan menerapkan tujuh aksi atau tindakan keamanan pangan pada rantai pasokan pangan *from farm to fork* tersebut diharapkan dapat menjamin pangan yang aman sampai konsumen dan memutus potensi penularan covid di masyarakat kita.

Kesimpulan

Covid-19 disebabkan oleh SARS-CoV-2 atau Cov-19 yang muncul pada tahun 2019. Penyebaran Covid-19 hingga kini masih terus terjadi peningkatan. Cov-19 pada awalnya ditularkan ke manusia berasal dari trenggiling. Penularan terbesar pada manusia, yaitu *person to person* melalui droplet besar pernafasan. Masker N95 memberikan proteksi yang baik. Model internalisasi atau masuknya Cov-19 ke dalam sel manusia diawali dan diperantarai melalui pengikatan Cov-19 dengan ACE2 sebagai reseptor. Mengingat Cov-19 dapat terpapar pada benda-benda di seputar penderita Covid-19 dan dapat bertahan ‘hidup’ aktif mulai beberapa jam sampai beberapa hari, maka potensi penularannya melalui makanan perlu diantisipasi. Pelaksanaan tindakan keamanan pangan pada rantai pasokan pangan mulai dari bagian produksi (pertanian, peternakan, perikanan) sampai siap

dikonsumsi dapat meminimalkan risiko potensi penularan Cov-19 melalui makanan.

Daftar Pustaka

Anonim. (2020). Jumlah terpapar Covid-19 di Indonesia. Diakses 19 September 2020 dari www.cocid19.go.id/p/berita.

Bienkov, A. (2020). Coronavirus: Loss of smell and taste may be hidden symptom of COVID-19 - Business Insider. <https://www.businessinsider.com/coronavirussymptoms-loss-of-smell-taste-Covid-19-anosmia-hyposmia-2020-3>.

CDC. (2020). How coronavirus spreads. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of viral diseases. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fprepare%2Ftransmission.html

Cuffari, B. (2020). The Size of SARS-CoV-2 compared to other things. News Medical Life Sciences. Diakses 24 September 2020 dari <https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things.aspx>.

Cyranoski, D. (2020). Did pangolins spread the China coronavirus to people? Nature. Diakses 24 September 2020 dari <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00364-2>.

Das, U. N. (2020). Can bioactive lipids inactivate coronavirus (COVID-19)? *Archives of Medical Research*. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2020.03.004>.

- de Haan C.A.M., Kuo, L., Masters, P.S., Vennema, H., & Rottier P.J.M. (1998). Coronavirus particle assembly: primary structure requirements of the membrane protein. *J Virol.* 72(8):6838-50.
- Duda-Chodak, A., Lukaszewicz, M., Zięć, G., Florkiewicz, A., & Filipiak-Florkiewicz, A. (2020). Covid-19 pandemic and food: Present knowledge, risks, consumers fears and safety. *Trends in Food Science & Technology*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.08.020>.
- Fan, Y.; Zhao, K.; Shi, Z.-L. & Zhou, P. (2019). Bat Coronaviruses in China. *Viruses* 11(3), 210; <https://doi.org/10.3390/v11030210>.
- FDA. (2020). Best practices for retail food stores, restaurants, and food pick-up/delivery services during the COVID-19 pandemic | FDA. <https://www.fda.gov/food/foodsafety-during-emergencies/best-practices-retail-food-stores-restaurants-and-foodpick-updelivery-services-during-covid-19>.
- Hammett, E. (2020). How long does Coronavirus survive on different surfaces?. *BDJ Team* 7, 14–15. <https://doi.org/10.1038/s41407-020-0313-1>
- Mousavizadeh, L., & Ghasemi S. (2020). Genotype and phenotype of COVID-19: Their roles in pathogenesis, *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.022>
- Quiles, J.L., Rivas-García, L., Varela-López, A., Llopis, J., Battino, M., & Sánchez-González, M. (2020). Do nutrients and other bioactive molecules from foods have anything to say in the treatment against COVID-19? *Environmental Research.* (191) <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110053>.

- Rabi, F.A., Al Zoubi, M.S., Kasasbeh, G.A., Salameh, D.M., & Al-Nasser, A.D. (2020). Review SARS-CoV-2 and Coronavirus Disease 2019: What We Know So Far. *Pathogens*, 9 (231), doi:10.3390/pathogens9030231.
- Rizou, M., Galanakis, I.M., Aldawoud, T.M.S., Galanakis, C.M. (2020). Safety of foods, food supply chain and environment within the COVID-19 pandemic, *Trends in Food Science & Technology*, 102: 293-299. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.008>.
- Thippareddi, H., Balamurugan, S., Patel, J., Singh, M., & Brassar, J. (2020). Coronaviruses – Potential human threat from foodborne transmission? *LWT* 134, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110147>.
- Wareza, M. (2020). Kasus Seafood RI, Kadin: Ekspor Ikan ke China Jalan Terus! Diakses 24 September 2020 dari <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200919204123-4-187995/kasus-seafood-ri-kadin-ekspor-ikan-ke-china-jalan-terus>.

Berdasarkan hasil survei Badan Pusat Statistik, masa pandemik ini merupakan penyebab terjadinya penurunan omset penjualan para pelaku bisnis usaha mikro-menengah sebanyak 90% dan ternyata menurut paparan Menteri Koperasi dan UKM, hanya sebagian kecil saja yang bergerak di sektor pangan. Hal ini sangat ironis mengingat kebutuhan utama masyarakat adalah di bidang pangan.

Akibatnya, situasi ini tentu sangat membahayakan sistem ketahanan pangan di Indonesia dan perlu upaya untuk memperkuat sistem ini.

Strategi untuk memperkuat system ketahanan pangan dapat dilakukan dengan berbagai macam aspek, dan buku ini merupakan langkah nyata dari kaum akademisi dalam mengkritisi problema ketahanan pangan di Indonesia. Dengan mengambil tema Ketahanan Pangan dari Aspek Kesehatan, Pertanian, dan Sosial di Masa Pandemi, maka para akademisi dapat leluasa mencurahkan perhatiannya untuk memberikan opininya guna secara riil memberikan alternatif yang baik untuk menyelesaikan permasalahan ketahanan pangan yang dihadapi saat ini.

Aspek kesehatan, pertanian, dan sosial merupakan 3 aspek yang sangat strategis serta menarik untuk dibahas dalam rangka pengembangan ide demi memperkuat ketahanan pangan di Indonesia. Oleh karena itu buku ini harapannya dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat luas dilihat dari ketiga aspek tersebut.

Diterbitkan oleh:
Penerbit Indonesian Food Technologists
Gedung Laboratorium Terpadu Lantai 3
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang
Telp. (024) 40123123, (024) 40040080
E-mail: redaksi@ifft.or.id