

Implementasi Keilmuan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik Bahan Alam

Perkembangan Penelitian di bidang keilmuan Farmasi telah banyak menemukan hal-hal baru dan bermanfaat. Dengan adanya pengetahuan-pengetahuan baru tersebut, kita dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya memanfaatkan tumbuhan yang ada di sekitar kita sebagai sumber antioksidan, sumber vitamin dan lain sebagainya.

Buku ini disusun untuk memberikan pengetahuan implementasi di bidang farmasi yang cocok dibaca oleh pembaca yang berminat di bidang farmasi dan semua kalangan, karena buku ini disusun dengan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh pembaca. Semoga Bermanfaat.

Implementasi Keilmuan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik Bahan Alam

apt. Winda Trisnawati, M.Farm., dkk.

Implementasi Keilmuan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik Bahan Alam



apt. Winda Trisnawati, M.Farm.
apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D.
apt. Saftia Aryzki, M.Farm.
apt. Noverda Ayuhecacia, M.Farm.
apt. Tatang Tajudin, M.Farm.
apt. Muhammad Riki Shindi Praristiya, M.Farm.
apt. Mustika Muthaharah, M.Farm.
apt. Anna Khumaira Sari, M.Farm.
apt. Reza Pertiwi, S.Farm., M.Farm.
apt. Rahmat A Hi Wahid, M.Farm.

**Implementasi Keilmuan
Farmasi Klinis serta
Pengembangan Obat &
Kosmetik Bahan Alam**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Implementasi Keilmuan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik Bahan Alam

apt. Winda Trisnawati, M.Farm.
apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D.
apt. Saftia Aryzki, M.Farm.
apt. Noverda Ayuchecaria, M.Farm.
apt. Tatang Tajudin, M.Farm.
apt. Muhammad Riki Shindi Praristiya, M.Farm.
apt. Mustika Muthaharah, M.Farm.
apt. Anna Khumaira Sari, M.Farm.
apt. Reza Pertiwi, S.Farm., M.Farm.
apt. Rahmat A Hi Wahid, M.Farm.



CV. MITRA CENDEKIA MEDIA

Sumber Gambar:
Freepik.com

**Implementasi Keilmuan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik
Bahan Alam**

**apt. Winda Trisnawati, M.Farm.,
apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D.,
apt. Saftia Aryzki, M.Farm., dkk.**

Editor:
**apt. Noverda Ayuhecacia, M.Farm.
apt. Anna Khumaira Sari, M.Farm.**

Desainer:
Widiyana

Sumber Gambar Cover:
www.freepik.com

Penata Letak:
Lailatul Marhamah

Proofreader:
Tim Mitra Cendekia Media

Ukuran:
viii, 154 hlm, 15,5x23 cm

ISBN:
978-623-176-113-2

Cetakan Pertama:
Februari 2023

Hak Cipta 2023, pada apt. Winda Trisnawati, M.Farm.,
apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D.,
apt. Saftia Aryzki, M.Farm., dkk.

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Anggota IKAPI : 022/SBA/20

PENERBIT MITRA CENDEKIA MEDIA

Kapalo Koto No. 8, Selayo, Kec. Kubung, Kab. Solok
Sumatra Barat – Indonesia 27361

HP/WA: 0812-7574-0738

Website: www.mitracendekiamedia.com

E-mail: mitracendekiamedia@gmail.com

Daftar Isi

Prakata | vii

- I** **Kolaborasi Interprofesi Untuk Menciptakan *Patient Safety*** oleh apt. Winda Trisnawati, M.Farm. | 1

- II** **Personalisasi Terapi: Pendekatan Terapi di Masa Mendatang** oleh apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D. | 11

- III** ***Brief Counseling Farmasis* pada Pasien Hipertensi** oleh apt. Saftia Aryzki, M.Farm. | 23

- IV** ***Dried Blood Spot Method: Aplikasinya pada Therapeutic Drug Monitoring (TDM)* dalam Mendukung Keberhasilan Terapi** oleh apt. Noverda Ayuhecaria, M.Farm | 53

- V** **Hubungan *Self Care* Dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2** oleh apt. Tatang Tanjudin, M.Farm. | 71

Sumber Gambar:
Freepik.com

VI

Riset *Quality Control* untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Tanaman Obat Asli Indonesia oleh apt. Muhammad Riki Shindi Praristiya, M.Farm. | 83

VII

Pharmacovigilance of Herbal Medicine: Prospek Pengembangan Database Nasional untuk Identifikasi ADR Obat Tradisional & Herbal Nusantara oleh apt. Mustika Muthaharah, M.Farm, | 95

VIII

Pemanfaatan Jahe Sebagai Antioksidan Dan Peningkat Sistem Imun Tubuh Di Masa Pandemi Covid-19 oleh apt. Anna Khumaira Sari, S. Farm., M.Farm. | 109

IX

Bengkuang: Bahan Alami Sebagai Agen Gastroprotektif oleh apt. Reza Pertiwi, S.Farm., M.Farm. | 119

X

Buah Delima, Salah Satu Buah Surga yang Memiliki Sejuta Khasiat oleh apt. Rahmat A Hi Wahid, M.Farm. | 133

Profil Penulis | 147

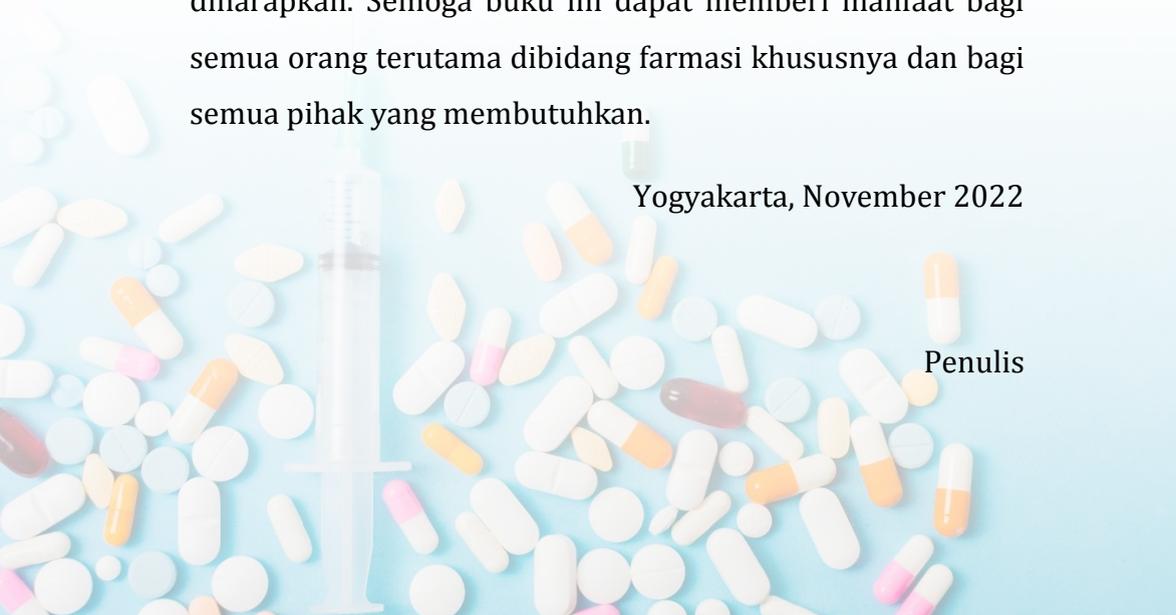
Prakata

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Buku Implementasi Hasil Penelitian dalam Pelayanan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik Bahan Alam telah dapat diselesaikan. Buku ini merupakan dari hasil penelitian serta *review* dari berbagai macam literatur. Buku ini juga bisa digunakan sebagai pedoman bagi mahasiswa Farmasi baik untuk Sarjana Farmasi ataupun Pasca Sarjana Farmasi dalam melaksanakan penelitian dibidang Farmasi Klinis atau Bahan Alam.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam buku ini, untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan Buku **Implementasi Keilmuan Farmasi Klinis serta Pengembangan Obat & Kosmetik Bahan Alam** ini sangat diharapkan. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi semua orang terutama dibidang farmasi khususnya dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, November 2022

Penulis



Sumber Gambar:
Freepik.com

I

Kolaborasi Interprofesi untuk Menciptakan *Patient Safety*

apt. Winda Trisnawati, M.Farm

Apoteker adalah sebuah profesi yang sangat mulia untuk dijalani. Meskipun sering kali anak-anak pada usia sekolah ketika ditanya mau jadi apa ketika besar nanti?. Hampir sebagian besar biasanya akan menjawab ingin menjadi seorang Dokter. Ya, semua profesi adalah baik, namun menjadi seorang apoteker adalah impian dari jutaan manusia pula di belahan bumi ini. Jadi, pengenalan tentang profesi apoteker sudah sepatutnya dapat dilakukan sejak dini. Tentunya bila seawal apoteker saat ini dapat menunjukkan konsistensi serta eksistensinya dalam

berpraktik dan dapat dikenal oleh segala kalangan usia di masyarakat, dapat dipastikan pada lima hingga sepuluh tahun mendatang generasi anak-anak akan mulai lantang dan tegas menjawab "Saya ingin jadi Apoteker!", saat ditanya mengenai cita-cita.

Apoteker sudah sepatutnya menjadikan momentum sumpah profesi yang diucapkannya saat menyelesaikan sekolah adalah sebagai fenomena syukur yang tidak terhingga dan tidak berkesudahan, sehingga dalam praktiknya akan selalu termotivasi untuk melakukan yang terbaik bagi pasien tercinta. Saat seorang apoteker mulai bekerja dan menjalankan praktik asuhan kefarmasian (*pharmaceutical care*), tentunya seorang apoteker akan memiliki banyak tanggung jawab yang dipikul. Sehingga pada hakikatnya untuk bidang pekerjaan kefarmasian khususnya didunia farmasi klinis dan komunitas akan sangat tergantung dengan sejauh apa kemampuan seorang apoteker berkolaborasi secara *interprofesional* guna menciptakan pelayanan yang maksimal dan paripurna bagi pasiennya.

Rumah sakit adalah salah satu contoh model pelayanan pasien secara terintegrasi, utuh dan berkesinambungan dalam tatanannya. Asuhan pasien yang sinergis akan tercipta apabila ada kerja sama tim yang efektif dari masing-masing profesi pemberi asuhan. Kenyamanan dan keamanan pasien saat melakukan perawatan kesehatan

akan menjadi bermutu, berkesinambungan, serta utuh dengan wujud kolaborasi tersebut. Di antaranya apoteker, dokter, perawat, serta tenaga penunjang lainnya di rumah sakit (Susilaningsih, 2016). Kolaborasi didefinisikan sebagai hubungan timbal balik dari para pemberi asuhan yang memegang tanggung jawab paling besar untuk perawatan pasien dalam kerangka kerja bidang mereka masing-masing. Kolaborasi praktik yang dapat diterapkan apoteker di rumah sakit membutuhkan kompetensi khusus agar dapat berperan serta bersama dokter untuk berdiskusi dalam keputusan terapi pasien. (Hojat & Gonnella, 2011; Nissen, 2011; Sena & Liani, 2020; Wiedenmayer *et al.*, 2006).

Komunikasi efektif apoteker dengan profesi lainnya di rumah sakit tentu saja merupakan faktor utama berhasilnya praktik kolaborasi tersebut. Praktik kolaborasi *interprofesi* yang dijalankan dengan komunikasi efektif akan menjadi jaminan kepada pasien dalam mempercayakan dirinya kepada tenaga kesehatan sebagai *provider* yang mampu memenuhi kebutuhan kesehatannya, menangani keluhan sakitnya, sehingga akan menjadi dasar pendekatan holistik untuk kemudian digunakan dalam menentukan keputusan terapi (Susilaningsih, 2016). Banyak keuntungan yang akan didapatkan dari optimalnya praktik kolaborasi ini, yaitu dapat menurunkan angka lama rawat inap, komplikasi

penyakit, *medication error*, *human error*, hingga mengurangi angka kesakitan dan angka kematian (WHO, 2010).

Kepatuhan pasien dalam menjalani terapi obat akan sangat ditentukan juga oleh berhasilnya praktik kolaborasi yang dilakukan oleh apoteker seperti studi yang dilakukan oleh Carter (Carter *et al.*, 2008). Pola meningkatnya angka kepatuhan pasien tentu saja ini akan sebanding dengan meningkatnya angka kesembuhan dan turunnya angka kematian. Keadaan seperti ini tentunya sangat diharapkan dapat terlaksana pula di seluruh fasilitas pelayanan kesehatan mulai dari klinik, puskesmas, rumah sakit, apotek, dan sebagainya. Pengaruh peranan apoteker dalam bekerja sama dengan sejawat profesi kesehatan pemberi asuhan lainnya, ternyata sangat menunjukkan hasil nyata bagi kesembuhan pasien yang maksimal dengan memberikan pelayanan yang bersifat intensif (Sellors *et al.*, 2003).

Apoteker memiliki tugas utama untuk menetapkan dan mengevaluasi terapi obat yang akan diberikan oleh dokter sehingga sebelum obat sampai ke pasien sudah dalam kondisi yang dapat dipastikan aman dan layak guna. Hal ini apabila dilakukan dengan konsisten, akan membuat apoteker memiliki peluang dalam menunjukkan potensi keilmuan dalam bekerja sama pada tim multi disiplin pada pemberian asuhan kefarmasian (Ismail *et al.*, 2018). Bentuk kolaborasi lainnya juga dapat dilakukan melalui keaktifan seorang

apoteker pada kepanitiaan atau organisasi komite di rumah sakit, seperti Sub Komite Farmasi dan Terapi, Komite Etik, Panitia Pengendalian Infeksi, komite pengendalian resistensi anti mikroba, dan sebagainya.

Kompetensi setiap tenaga kesehatan akan semakin terlihat mempesona dan memiliki keahlian khusus sesuai ranahnya ketika melakukan praktik kolaborasi yang sempurna, aman, dan dapat dipertanggungjawabkan. Manfaat utamanya tentu saja akan memperkuat citra dari profesi itu sendiri (Strom *et al.*, 2019). Faktor dukungan dari pimpinan dan lingkungan pekerjaan akan sangat mempengaruhi kelancaran praktik kolaborasi yang baik (Gagliardi *et al.*, 2011). Masalah kesehatan yang sangat sulit juga sangat mudah diselesaikan dengan kolaborasi *interprofesi* yang didukung penuh oleh manajemen rumah sakit (Zerden *et al.*, 2020). Tentu saja dampak besar yang signifikan akan dirasakan berbagai pihak. Apoteker, dokter, perawat, dan seluruh tenaga penunjang lainnya akan merasa aman dan nyaman menjalani tugas sehari-hari jika kultur kolaborasi sudah menjadi hal yang wajib dilakukan. Manfaat lainnya yang akan didapatkan dari sisi manajemen adalah performa rumah sakit akan terangkat dan mendapat kepercayaan penuh dari pasien yang akan berujung pada loyalitas pasien. Kepuasan, keselamatan, citra yang baik akan dengan mudah diraih oleh sebuah fasilitas pelayanan

kesehatan hanya dengan melakukan kolaborasi *interprofesi* yang baik (Rose *et al.*, 2016).

Kendala dalam Berkolaborasi *Interprofesi*

Pada praktiknya dalam menjalani kolaborasi ternyata tidak selalu berjalan mulus seperti teori. Berbagai pernyataan dari banyak sekali sejawat di berbagai daerah menyatakan bahwa belum bisa maksimal menerapkan aktivitas kolaborasi *interprofesional* khususnya di rumah sakit (Alan JZ, 2004). Kendala ini muncul lebih sering karena faktor komunikasi yang belum dapat berjalan maksimal, serta belum adanya dukungan yang kuat dari pihak manajemen rumah sakit untuk menjadikan kolaborasi *interprofesi* tersebut sebagai kultur yang wajib dilakukan oleh semua tenaga kesehatan pemberi asuhan.

Kendala lain yang biasanya justru menjadi permasalahan pokok adalah kurangnya rasa percaya diri untuk menunjukkan kompetensi dalam berkolaborasi dengan dokter, perawat, dan tenaga kesehatan penunjang lainnya. Hal ini tentunya akan sangat mudah diatasi ketika apoteker menyingkirkan perasaan tidak percaya diri dan mulai meningkatkan *skill* secara bertahap agar semakin berkompeten di bidangnya dalam melakukan kolaborasi *interprofesi*. Hendaknya seorang profesional dalam hal ini apoteker, berkenan meluangkan waktunya untuk selalu

upgrade knowledge khususnya mengenai keilmuan farmasi klinik agar dapat betul-betul memberikan sumbangsih asuhan kefarmasian yang baik dalam memberikan pelayanan kesehatan kepada pasien. Era digitalisasi yang saat ini menjadi *trend*, justru akan sangat memudahkan para sejawat sekalian bergerak lebih cepat dan belajar tanpa batas dalam meningkatkan eksistensi profesionalisme (Avalere Health, 2014).

Kesimpulan

GAP dalam melakukan kolaborasi *interprofesi* akan dengan mudah hilang jika tidak akan terasa canggung lagi ketika segala kendala dapat diatasi oleh sejawat apoteker dengan cepat dan tepat. Kolaborasi *interprofesi* akan meningkatkan kepercayaan antar pemberi asuhan kesehatan ketika segala hal yang disampaikan benar-benar sesuai keahlian masing-masing. Hal ini dapat menjadi faktor utama dalam mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan saat proses pengobatan. Kolaborasi *interprofesi* akan sangat mendukung terciptanya pelayanan kesehatan yang maksimal dan paripurna, serta meningkatkan kepercayaan pasien untuk melakukan pengobatan. Hal ini juga akan sangat menguntungkan bagi sisi pihak manajemen pengelola fasilitas kesehatan ditinjau dari meningkatnya citra yang baik dalam hal dapat memberikan jaminan *patient safety* bagi

pengguna jasa, sehingga ini akan sebanding dengan meningkatnya loyalitas pasien.

REFERENSI

- Alan JZ, Randal PM, Barry LC, and William RD. 2004. *Influential Characteristics of Physician/Pharmacist Collaborative Relationships, Ann Pharmacother* ;38:764-70.
- Avalere Health. 2014, *Exploring Pharmacists' Role in a Changing Healthcare Environment. May*, 1–30.
- Carter, B. L., Bergus, G. R., Dawson, J. D., Karen, B., Doucette, W. R., Chrischilles, E. A., & Hartz, A. J. 2008. *A cluster-rancomized trial to evaluate physician/pharmacist collaboration to improve blood pressure control, J Clin Hypertens (Greenwich)*, 10(4), 260–271
- Gagliardi, A. R., Dobrow, M. J., & Wright, F. C. 2011. *How can we improve cancer care? A review of interprofessional collaboration models and their use in clinical management, Surgical Oncology*, 20(3), 146–154.
- Gagliardi, A. R., Dobrow, M. J., & Wright, F. C. 2011. *How can we improve cancer care? A review of interprofessional collaboration models and their use in clinical management, Surgical Oncology*, 20(3), 146–154.

- Hojat, M., & Gonnella, J. S. 2011. *An instrument for measuring pharmacist and physician attitudes towards collaboration: Preliminary psychometric data*, *Journal of Interprofessional Care*, 25(1), 66–72.
- Ismail, S., Osman, M., Abulezz, R., Alhamdan, H., & Quadri, K. 2018. *Pharmacists as Interprofessional Collaborators and Leaders through Clinical Pathways*, *Pharmacy*, 6(1), 24.
- Leticia *et al.* 2005. *The determinants of successful collaboration: A review of theoretical and empirical studies*, *Journal of Interprofessional Care*, Supplement 1: 132 – 147
- Nissen, L. 2011. *Pharmacist prescribing: What are the next steps?*, *American Journal of Health-System Pharmacy*, 68(24), 2357– 2361. Richmond, S., M
- Rose, O., Mennemann, H., John, C., Lautenschläger, M., Mertens-keller, D., Richling, K., Waltering, I., Hamacher, S., Felsch, M., Herich, L., Czarnecki, K., Schaffert, C., Jaehde, U., & Köberlein-neu, J. 2016. *Priority Setting and Influential Factors on Acceptance of Pharmaceutical Recommendations in Collaborative Medication Reviews in an Ambulatory Care Setting – Analysis of a Cluster Randomized Controlled Trial (WestGemStudy)*. *PloS One*, 11(6), 1–15.

Sellors, J., Kaczorowski, J., Sellors, C., Dolovich, L., Woodward, C., Willan, A., Goeree, R., Cosby, R., Trim, K., Sebaldt, R., Howard, M., Hardcastle, L., & Poston, J. 2003. *A randomized controlled trial of a pharmacist consultation program for family physicians and their elderly patients*, CMAJ : Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Medicale Canadienne, 169(1), 17-22.

Sena, B., & Liani, S. 2020. *The role of relational routines in hindering transdisciplinary collaboration: the case of the setting up of a team in an Italian Breast Unit*, Journal of Interprofessional Care, 34(2), 251-258.

Strøm, B., Pires Jorge, J. A., Meystre, N. R., Kukkes, T., Metsälä, E., & Hafslund, B. N. 2019. *Interprofessional work in early detection of breast cancer: An integrative review*, *In Radiography*.

WHO. 2010. A WHO report: *Framework for action on interprofessional education and collaborative practice*, *In World Health Organization*.

Wiedenmayer, K., Summers, R. S., Mackie, C. A., Gous, A. G. S., & Everard, M. 2006. *Developing pharmacy practice A focus on patient care*, 87.

Sumber Gambar:
Freepik.com

II

Personalisasi Terapi: Pendekatan Terapi di Masa Mendatang

apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D.

Perkembangan Teknologi saat ini semakin maju di segala bidang mulai bidang transportasi, teknologi informasi, apalagi dalam bidang kesehatan yang merupakan pilar dalam tatanan kehidupan umat manusia. Bahkan Kemajuan teknologi itu adalah sebuah keniscayaan yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan

teknologi akan paralel dan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat tak hanya memudahkan kehidupan manusia tetapi juga murah dan cepat serta menawarkan kehidupan lebih baik kepada setiap orang. Perkembangan teknologi bidang kesehatan saat ini telah menawarkan konsep pengobatan yang lebih personal. Konsep pengobatan ini menawarkan konsep pengobatan lebih presisi atau *precision medicine*. Indonesia tidak mau ketinggalan dalam menyongsong pengobatan presisi ini. Istilah ini mungkin sudah agak lama disebut-sebut namun aplikasinya sampai hari ini masih sangat jarang, mungkin dari kita pernah mendengar istilah individualisasi terapi, sinonimnya misalnya personalisasi terapi atau *personalized medicine*, bahkan akhir-akhir ini banyak saintis menggunakan istilah *precision medicine* atau pengobatan yang tepat. Istilah tersebut coba terus menerus diformulasikan sesuai dengan perkembangan dibidang kesehatan. Namun satu inti dari perkembangan istilah tersebut yaitu personalisasi terapi. Dengan tujuan untuk mengobati pasien secara spesifik dan personal berdasarkan informasi genetik pasien.

Personalisasi terapi mungkin salah satu aplikasi dari perkembangan teknologi bidang kesehatan yang sangat mungkin untuk diterapkan baik dimasa kini dan masa yang akan datang. Gagasan tentang personalisasi terapi ini

sebenarnya sudah lama diperkenalkan hanya saja mungkin istilahnya saja yang berbeda. Bahkan ilmu ini bukan sesuatu yang baru dalam dunia kedokteran dan kefarmasian. Terapi dengan pendekatan ini pada kenyataannya sudah sejak lama diimpikan untuk mengobati pasien sesuai dengan tipe genetiknya. Bahkan Hipokrates dalam dunia kedokteran menyatakan bahwa kita harus mengetahui pasien kita terlebih dahulu sebelum kemudian kita mengenal penyakit apa yang diderita oleh pasien. Hal ini menekankan bahwa pasien itu sangat penting untuk diketahui secara personal terlebih dahulu sebelum kemudian kita mengenal lebih jauh terkait penyakit yang diderita oleh pasien kita khususnya informasi data laboratorium dan hasil lab serta hasil molekular. Saintis lain yang sangat terkenal dengan *statement*-nya adalah Bapak Sir William Osler yang mengatakan dalam Bahasa Inggris “*Variability is the law of life, and as no two faces are the same, so no two bodies are alike, and no two individuals react alike, and behave alike under the abnormal conditions which we know as disease*”.

“Variability is the law of life, and as no two faces are the same, so no two bodies are alike, and no two individuals react alike, and behave alike under the abnormal conditions which we know as disease”.

Sir William Osler

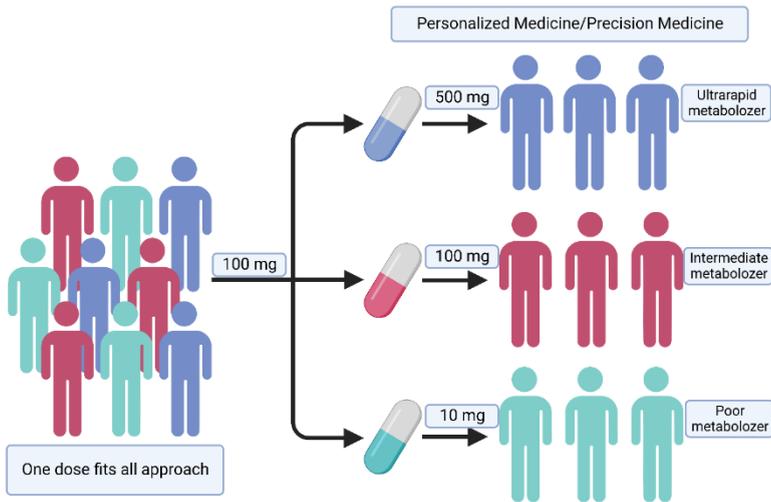
Gambar 1 Pernyataan Sir William Osler bahwa personalisasi terapi itu sangat penting [Nomor *Copyright*: WA24OPORYU]

Konsep pengobatan dengan konsep personalisasi terapi (*personalized medicine*) pada dasarnya bukanlah hal yang benar-benar baru, tetapi akhir-akhir menjadi topik yang menarik untuk dibahas sekaligus dikaji baik itu dari segi *possibility* untuk diaplikasikan baik itu saat sekarang atau bahkan dimasa yang akan datang. Maka penulis mengangkat judul dari ulasan ini dengan tema Personalisasi Terapi: Pendekatan Terapi di Masa Mendatang. Lalu apa sebenarnya yang dimaksud dengan konsep personalisasi terapi ini?. Personalisasi terapi ini merupakan pendekatan dalam hal pengobatan untuk tujuan memberikan terapi pada pasien secara personal dengan mempertimbangkan informasi genetik seseorang. Hal ini juga yang membuat penulis untuk tertarik mengambil riset di bangku kuliah magister maupun

program Doktorat tentang *genomik*, *bioinformatika* dan *farmakogenomik*.

Mungkin kita bisa analogikan seperti gambar di bawah ini bahwa saat ini mungkin pasien jika diresepkan obat oleh dokter lalu obatnya diserahkan oleh apoteker cenderung mengubah *all size fit approach* maksudnya bahwa dosis satu orang dengan orang lain sama dengan kata lain satu dosis untuk semuanya, semua pasien dapat diberikan dengan dosis merata, sedangkan konsep pengobatan yang ditawarkan menggunakan personalisasi terapi ini sifatnya sangat personal, bahwa obat yang diberikan untuk orang A belum tentu sama dosis yang boleh diberikan kepada pasien B. Ilustrasi pada Gambar 2 memberikan gambaran misalnya obat A dengan potensi 100 mg tidak semuanya cocok dengan potensi yang sama untuk orang lain melainkan harus disesuaikan dosisnya tergantung dari jenis metabolisme obat dari pasien itu sendiri. Bisa jadi orang dengan metabolisme cepat atau istilah *ultrarapid metabolizer* harus ditingkatkan potensi dosis obatnya karena jika diberikan dengan dosis yang sama tidak akan berefek pada pasien tersebut. Beda halnya dengan pasien dengan jenis metabolisme lambat atau *poor metabolizer* maka mereka harus diatur dosis obatnya menjadi diturunkan karena jika tetap diberikan dengan dosis pada umumnya akan menyebabkan *adverse event* pada pasiennya (Gambar 2). Hadirnya konsep personalisasi terapi

dengan pertimbangan genetik seseorang memungkinkan pasien mendapatkan terapi yang lebih optimal dengan efek samping yang sangat minimal.



Gambar 2 Perbandingan konsep *one drug fits all approach* dengan konsep personalisasi terapi berdasarkan pertimbangan genetik seseorang [Nomor Copyright: TO240PPMTQ].

Indonesia itu sangat unik dengan berbagai macam suku, sebenarnya sangat menarik juga jika kita menelusuri terkait dengan *genomik* masing-masing suku tersebut. Salah satu suku yang telah ditelusuri genetiknya misalnya pada suku Bajo. Salah satu suku yang berada di Sulawesi. Apa yang terjadi pada Suku Bajo tersebut?. Tahukah anda bahwa ada yang unik dari suku Bajo ini dari segi genetiknya. Anda penasaran bukan?. Mari kita ulas keunikan suku ini. Pembaca pasti sudah mengetahui jumlah suku yang ada di Indonesia,

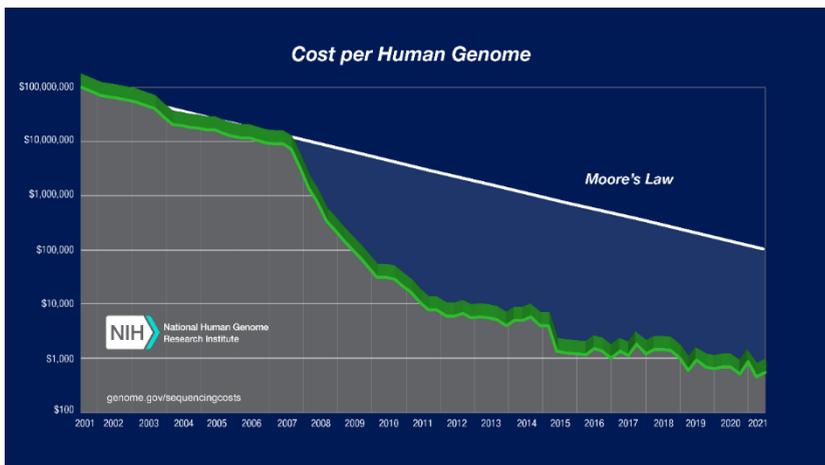
jumlahnya lebih dari 300 suku. Dan salah satunya suku Bajo yang ada di Sulawesi. Menarik kita kaji dari kebiasaan suku Bajo ini yang suka menyelam di laut tanpa menggunakan alat bantu, hanya bermodalkan kaca yang terbuat dari bingkai kayu. Tahukah Anda luar biasanya suku ini memiliki kemampuan menyelam yang luar biasa, bahkan melampaui kemampuan menyelamnya orang biasa. Bahkan dalam Film yang diangkat dengan judul JAGO mengatakan kemampuan menyelamnya lebih dari beberapa menit dengan kemampuan menyelam sampai dasar laut 70 meter. Film JAGO ini misalnya mengangkat keunikan suku BAJO dalam menangkap ikan tanpa menggunakan alat pelindung diri yang memadai tapi mampu menyelam sangat luar biasa. Keunikan suku ini telah menarik ilmuwan dari University Copenhagen yang meneliti tentang keunikan dari segi genetik yang ada pada diri suku Bajo ini. Ternyata setelah dianalisis hasilnya dari studi yang berjudul "*Psychological and Genetic Adaptation to Diving in Sea Nomads*" dan artikel tersebut telah dipublikasikan di *Jurnal Cell Press*, penulis dari artikel tersebut menjelaskan bahwa ada dua gen yang berperan dalam variasi gen suku Bajo ini yaitu gen BDKRB1 dan PDE10A yang berperan dalam pembesaran limfa. Limpa berfungsi untuk menyaring sel darah merah yang rusak serta memelihara, menjaga sistem imunitas tubuh dan menyimpan

cadangan darah. Yang unik dari limpa ini adalah ukuran pada masing-masing orang berbeda beda.

Dengan adanya variasi gen BDKRB1 dan PDE10A pada suku Bajo berimplikasi pada ukuran limpa yang lebih besar dibandingkan ukuran limpa orang biasa. Tentu implikasi dari ukuran limpa yang lebih besar ini juga berimplikasi pada penyimpanan kapasitas oksigen dalam limpa lebih banyak dan lebih besar sehingga inilah yang membuat orang suku Bajo dapat bertahan lebih lama menyelam dalam laut, bahkan tanpa menggunakan *equipment* yang memadai untuk menyelam ke dasar laut[1]. Bahkan saking uniknya suku ini lalu diangkat ke per-Film-an internasional. Film ini diberi Judul JAGO yang mengangkat kisah bapak Rohani yang usia 80 Tahun dapat bertahan menyelam lebih dari 10 menit. Ketangguhan bapak Rohani dalam menyelam sudah tidak diragukan lagi. Menariknya film ini mendapat penghargaan dari GRAND Teton Award. Tentu hal ini akan sangat menarik juga jika kita meneliti suku lain yang ada di Indonesia.

Konsep pengobatan menggunakan pendekatan *personalized medicine* ini sudah di depan mata karena didukung dengan penemuan yang terus menerus berkembang dibidang genetik saat ini. Bahkan dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat dan semakin canggih misalnya Next Generation *Sequencing* (NGS) sebagai alat pengeja huruf DNA dan didukung oleh pemeriksaan

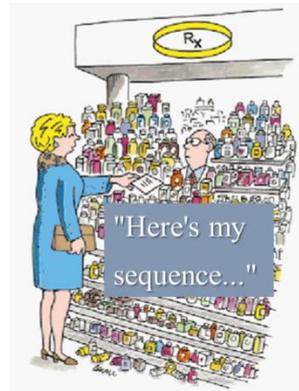
genetik saat ini sudah sangat murah, mungkin dulu membutuhkan waktu 13 tahun dengan harga miliaran dolar untuk memetakan *blue print* atau cetak biru DNA manusia, namun sekarang dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat memungkinkan untuk diaplikasikan karena harga yang relatif lebih terjangkau dengan waktu yang cepat. Seperti terlihat pada gambar di bawah ini bahwa harga pemetaan kode DNA sekarang mencapai 1000 Dolar saja dengan waktu tidak lebih dari 5 hari untuk *mengetahui blue print* atau cetak biru *sequencing* DNA manusia tersebut. semakin hari semakin murah yang dapat kita saksikan di Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3 Ilustrasi penurunan harga pemetaan DNA manusia (Sumber: National Human Genome Research Institute (NHGRI)).

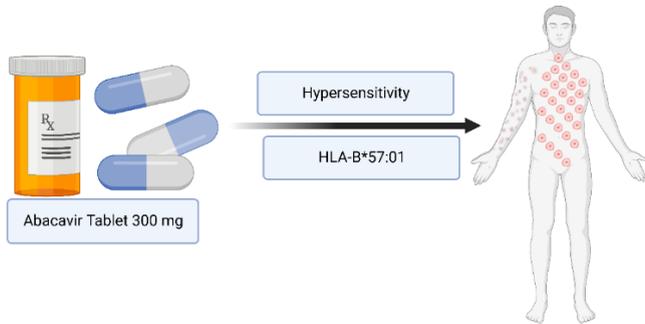
Tentu dengan gambaran bahwa semakin menurunnya harga *sequencing* DNA manusia tersebut akan sangat membantu dalam penerapan konsep personalisasi terapi di

masa depan. Dengan pertimbangan data *sequencing* DNA manusia tersebut seorang klinisi akan sangat terbantu dalam menentukan dosis obat karena dengan *sequencing* tersebut profil genetik pasien dapat diketahui jenis gen yang dapat mempengaruhi terapi atau justru dapat memberikan efek ke arah efek samping kepada pasien. Dengan demikian ke depan ketika klinisi akan meresepkan obat kepada seorang pasien maka klinisi akan sangat dimudahkan untuk mengatur dosis obat berdasarkan pertimbangan hasil lab berupa informasi variasi gen yang dimiliki oleh seorang pasien. Ilustrasi ini tergambar dalam Gambar 4 yang mengilustrasikan dokter datang ke bangsal sambil membawa secarik kertas yang berisi *sequencing* DNA pasien dan hasil lab tersebut menjadi pertimbangan dokter untuk mengatur dosis obat, lalu pasien akan membawa resep ke Apoteker beserta hasil lab *sequencing* DNA-nya untuk dicocokkan dengan jenis variasi gen yang dimiliki oleh pasien.



Gambar 4. Konsep pengobatan personalisasi terapi di masa yang akan dapat dianalogikan seperti gambar tersebut, peresepan dan pengobatan seorang pasien berdasarkan data pemetaan DNA sehingga dapat diatur dosis sedini mungkin, dengan demikian pasien mendapatkan alternatif terapi yang lebih *precise* dengan *goal* terapi yang optimal dan efek samping yang sangat minim [Nomor Copyright: CW24OPPUFR].

Salah satu contoh aplikasi di klinis misalnya obat Abacavir. Abacavir merupakan salah satu obat yang digunakan untuk terapi HIV. Sayangnya tidak semua pasien dapat menerima dengan baik penggunaan Abacavir tersebut, ada yang sangat sensitif atau *hypersensitive* yang menyebabkan pasien mendapatkan efek samping berupa demam dan ruam di sekujur tubuh pasien. Ternyata dengan pendekatan testing genetik pada pasien yang *hypersensitive* tersebut terdapat variasi gen berupa HLA-B*57:01. Maka dengan informasi adanya variasi gen jenis HLA-B*57:01 tersebut memungkinkan para klinisi untuk memberikan rekomendasi obat lain (Gambar 5).



Gambar 5. Pasien yang memiliki variasi gen berupa HLA-B*57:01 dianjurkan untuk diberikan alternative terapi lain karena pasien yang membawa variasi gen jenis HLA-B*57:01 dapat memungkinkan pasien hipersensitif untuk menyebabkan ruam pada sekujur tubuh pasien[Nomer Copyright: TN24OPR800].

Pada akhir tulisan ini penulis berharap Indonesia sedang menuju personalisasi terapi. Dengan hadirnya Pusat Genom Nasional di Lembaga Biologi Molekular Eijkman sejak April 2018 tentu membawa angin segar sebagai pusat referensi penelitian genom, “cetak biru” manusia di Indonesia.

REFERENSI

- Ilardo, M.A., *et al.*, *Physiological and Genetic Adaptations to Diving in Sea Nomads*. *Cell*, 2018. **173**(3): p. 569-580.e15.
- Martin, M.A., *et al.*, *Clinical pharmacogenetics implementation consortium guidelines for HLA-B genotype and abacavir dosing*. *Clin Pharmacol Ther*, 2012. **91**(4): p. 734-8.



Sumber Gambar:
Freepik.com

III

Brief Counseling **Farmasis pada** **Pasien Hipertensi**

apt. Saftia Aryzki, M. Farm.

Pada saat ini banyak sekali metode konseling yang sudah berkembang salah satunya *brief counseling* atau konseling singkat. Konseling singkat (*brief counseling*) dijabarkan dalam strategi 5A untuk menghentikan kebiasaan merokok yaitu, *Ask* (menanyakan), *Advise* (memberi saran), *Assess* (menilai), *Assist* (membantu), dan *Arrange* (tindak lanjut) (American Medical Association, 2000). Intervensi konseling singkat ini akan membantu dengan cepat dan efektif untuk menasihati pasien berhenti merokok (N.C. Division of Public Health, 2008). Konseling singkat memiliki beberapa kelebihan yaitu efisiensi waktu dan lebih praktis

karena sudah ada penilaian terhadap kondisi pasien (Vallis *et al*, 2013).

Konseling singkat sangat bermanfaat untuk membantu pasien dalam mengurangi asupan lemak dan asupan garam, melakukan aktivitas fisik, serta menurunkan angka ketergantungan tembakau sehingga dapat menurunkan angka kematian akibat faktor risiko pasien hipertensi (McGinnis *et al.*, 2004). Selain diterapkan untuk menghentikan kebiasaan di atas, metode konseling singkat 5A juga diterapkan pada penyalahgunaan alkohol pada orang dewasa, ibu hamil, pada program perubahan diet pada penderita *hiperlipidemia* atau faktor risiko kardiovaskular, perubahan berat badan karena obesitas (program intensif konseling saja), kesehatan seksual untuk remaja yang aktif secara seksual dan orang dewasa pada peningkatan risiko untuk infeksi menular seksual (IMS) (American College of Preventive Medicine, 2009).

Kerangka konseling 5A telah diusulkan sebagai cara untuk mengajar dan mengevaluasi kualitas konseling pada pasien hipertensi, kerangka 5A memandu untuk menilai risiko, perilaku saat ini, dan kesiapan untuk berubah, menyarankan perubahan perilaku tertentu, setuju dan berkolaborasi menetapkan tujuan, membantu dalam mengatasi hambatan dan mengamankan dukungan, serta mengatur tindak lanjut (Jay *et al*, 2010). Dalam penelitian ini,

peneliti menggunakan metode *brief counseling* 5A yang dimodifikasi yang terdiri dari *Assess* (menilai), *Advise* (memberi saran), *Agree* (persetujuan), *Assist* (membantu), dan *Arrange* (tindak lanjut) (*American College of Preventive Medicine*, 2009).

Brief counseling 5A modifikasi yang akan diubah adalah perilaku kepatuhan minum obat, olahraga, diet lemak dan garam, serta kebiasaan merokok sehingga waktu konseling yang diperlukan lebih lama (Aryzki, 2014). *The Omnibus Budget Reconciliation Act* (OBRA) memberikan petunjuk secara khusus bahwa farmasi harus mendiskusikan sekurang-kurangnya hal-hal berikut sebelum memberikan konseling kepada pasien, yaitu nama dan deskripsi obat, bentuk sediaan, rute pemberian, lama terapi, petunjuk khusus dan perhatian terhadap penggunaan obat, pemberian dan penggunaan obat-obatan yang diresepkan kepada pasien, efek samping umum, interaksi dan kontraindikasi *terapeutik* yang dihadapi (termasuk bagaimana penanganannya apabila terjadi). Beberapa topik penting lain untuk konseling dan edukasi pasien hipertensi yaitu pengetahuan tentang penyakit hipertensi, peranan obat dalam mengontrol tekanan darah, dan modifikasi gaya hidup untuk pasien hipertensi.

Metode *Brief Counseling* 5A Modifikasi:

A. Assess (Menilai)

Tahap menilai merupakan tahap menilai kesiapan seseorang untuk mengubah tahapan kesiapan.

1. Tujuan;

Untuk menilai kesiapan seseorang untuk mengubah berbagai perilaku. Dalam hal ini perilaku yang diubah merupakan perilaku kepatuhan pasien dalam pengobatan.

2. Metode;

Wawancara dan pengisian kuesioner.

3. Waktu;

± 3 menit.

4. Alat;

Kuesioner, pulpen, ruangan tertutup ber-AC.

5. Prosedur.

a. Teknik tahap ini diawali dengan menanyakan kebiasaan perilaku pasien mulai dari kebiasaan merokok, olahraga, konsumsi gula, dan garam sehari-hari.

b. Melakukan penilaian dengan menggunakan instrumen tingkat perilaku untuk meletakkan posisi di mana tingkat perilaku *adherensi* pasien, yaitu prekontemplasi, kontemplasi, persiapan,

dan aksi (*American College of Preventive Medicine*, 2009).

B. Advise (Memberi Saran)

Advise merupakan pemberian saran kepada pasien terkait hal-hal yang mendorong pasien untuk melakukan perubahan perilaku. Tahap *advise* terutama disampaikan kepada pasien yang berada pada tingkat perilaku prekontemplasi untuk memberi nasehat kepada pasien agar dapat mengubah perilakunya.

1. Tujuan;

untuk memotivasi pasien agar ingin melakukan perubahan perilaku *adherensi*. Semua pasien harus disarankan dengan jelas, mendukung pasien dan tidak konfrontatif. Contoh kata-kata yang dapat digunakan adalah “Saya sangat menyarankan Anda untuk rajin olahraga” (*American College of Preventive Medicine*, 2009).

2. Metode;

Wawancara *face to face*

3. Waktu;

±3 menit

4. Alat:

Kertas, brosur, gambar, ruangan tertutup ber-AC

5. Prosedur.

- a. Menyampaikan kepada pasien apa keuntungan dan kerugian jika melakukan perubahan perilaku.
- b. Pentingnya kepatuhan pasien dalam minum obat, berhenti merokok, berolahraga, diet gula dan garam untuk mencapai hasil terapi dan mengontrol penyakit diabetes dan hipertensi di masa depan.
- c. Memberitahukan bahwa pentingnya kesehatan pasien bagi orang-orang terdekat. Misalnya dalam menyarankan berhenti merokok, agar tidak mengekspos orang lain (termasuk anak-anak) untuk asap lingkungan, juga sebagai model peran untuk anak-anaknya.

C. *Agree* (Persetujuan)

Agree adalah tahap persetujuan, pasien dan *farmasis* secara bersama-sama berkolaborasi untuk mencapai target perubahan perilaku *adherensi*.

1. Tujuan;

Untuk mendapatkan persetujuan dari pasien sehingga pasien mempunyai keinginan untuk melakukan hal-hal yang disetujui saat proses konseling berlangsung (American College of Preventive Medicine, 2009).

2. Metode;

Wawancara *face to face*

3. Waktu;
±3 menit
4. Alat;
Kertas, pulpen, brosur, gambar, dan ruangan tertutup ber-AC.
5. Prosedur.
 - a. Mengetahui pasien berada pada tingkat perilaku tertentu (prekontemplasi, kontemplasi, persiapan dan aksi). *Agree* ini dilakukan kepada pasien yang masih berada tingkat perilaku prekontemplasi, kontemplasi dan persiapan agar setuju untuk mengubah perilaku menjadi lebih baik dan pada tingkat aksi untuk mempertahankannya.
 - b. Farmasis mencari titik lemah pasien supaya pasien menyetujui untuk mengubah perilaku kepatuhan minum obat, kepuasan terapi, kualitas hidup, dan hasil terapi yang diharapkan.

D. Assist (Membantu)

Assist adalah tahap mengidentifikasi hambatan pasien, memberi bantuan untuk memecahkan berbagai masalah yang dihadapi pasien yaitu memberikan ringkasan terencana untuk pengobatan, memberikan keterampilan dan alat untuk membantu dalam manajemen diri dan kepatuhan (menyediakan kotak obat, alarm pengingat)

serta memberikan dukungan sosial agar terjadi perubahan perilaku yang diharapkan (American College of Preventive Medicine, 2009).

1. Tujuan;

Untuk membantu pasien dalam memecahkan masalah dan hambatan selama pengobatan yang sudah terencana, manajemen diri untuk melakukan perubahan *adherensi*.

2. Metode;

Wawancara *face to face*.

3. Waktu:

±3 menit

4. Alat:

Kertas, pulpen, brosur, gambar, dan ruangan tertutup ber-AC.

5. Prosedur.

a. Membantu pasien untuk mengubah perilaku pasien dengan memberikan materi yang pasien butuh, sesuai dengan tingkat perilaku pasien saat dikonseling.

b. Membantu pasien untuk meningkatkan kepatuhan dalam meminum obat dengan memberikan materi tentang manfaat dan bahaya jika pasien tidak patuh dalam minum obat serta memberikan motivasi kepada pasien yang sudah

patuh untuk tetap melanjutkan minum obat secara teratur.

- c. Membantu pasien untuk meningkatkan kepuasan terapi dengan pendekatan psikologi pada pasien yang dilakukan oleh farmasis dengan memberikan konseling dan diharapkan pasien merasa diperhatikan, sehingga kepuasan terapi pasien meningkat.
- d. Membantu pasien untuk meningkatkan kualitas hidup dengan cara memberikan motivasi kepada pasien untuk selalu berpikiran positif terhadap penyakitnya, mematuhi terapi yang dijalankan, menjaga pola makan terhadap glukosa dan garam, olahraga yang rutin dan berhenti merokok sehingga diharapkan dapat meningkatkan fungsi fisik pasien, psikologis, dan kesehatan sosial.
- e. Membantu pasien untuk meningkatkan hasil terapi pasien dengan memberikan materi dan motivasi supaya pasien meminum obat secara teratur dan dibantu dengan olahraga yang teratur pola makan rendah gula dan garam, serta memotivasi pasien untuk berhenti merokok jika pasien perokok.
- f. Memberikan ringkasan terencana untuk pengobatan, memberikan keterampilan dan alat

untuk membantu dalam manajemen diri dan kepatuhan (menyediakan kotak obat dan alarm pengingat).

E. *Arrange* (Menyusun Tindak Lanjut)

Arrange adalah tahap dilakukan dengan *follow-up* (tindak lanjut) tentang kemajuan dan kemungkinan adanya hambatan.

1. Tujuan

Untuk merencanakan kembali hal-hal yang akan dilakukan setelah mengetahui hasil dari konseling pertama terhadap pasien dalam kurun waktu tertentu (*American College of Preventive Medicine, 2009*).

2. Metode

Wawancara *face to face*

3. Waktu:

±3 menit

4. Alat:

Kertas, pulpen, brosur, dan ruangan tertutup ber-AC.

5. Prosedur.

- a. Pada pertemuan konseling pertama pasien diminta nomor telepon yang bisa dihubungi untuk merencanakan pertemuan kedua,
- b. Tiga hari sebelum tanggal yang telah ditentukan sesuai kesepakatan. Pasien dihubungi untuk

memastikan kedatangannya pada pertemuan kedua. Apabila pasien tidak memiliki telepon maka ditanyakan kapan kira-kira pasien akan datang kembali untuk pertemuan kedua.

- c. Pada pertemuan kedua menilai pasien kembali terhadap tingkat perilaku, kepatuhan minum obat, kepuasan terapi, kualitas hidup, dan hasil terapi.

Materi Konseling

<p>Apa yang dimaksud dengan Hipertensi?</p>	<p>Yang dimaksud tekanan darah normal adalah tekanan darah sistolik kurang dari 120 mmHg dan tekanan darah diastolik kurang dari 80 mmHg, prehipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik 120-139 mmHg atau tekanan darah sistolik antara 80-89 mmHg, dan hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik 140 mmHg atau lebih besar atau tekanan diastolik 90 mmHg atau lebih besar (Alhalaiqa <i>et al.</i>, 2012). Diagnosis klinik hipertensi berdasarkan pada rata-rata dua atau lebih pembacaan tekanan darah pada keadaan duduk tenang pada tiap dua kali kunjungan atau lebih secara teratur.</p>
<p>Apa penyebab hipertensi ?</p>	<p>Sembilan dari 10 orang yang menderita hipertensi penyebabnya tidak dapat diidentifikasi. Penyebab terjadi hipertensi sebagian besar tidak diketahui. Sisanya memiliki penyebab yang bervariasi termasuk masalah hormonal, penyakit ginjal, obat-obat tertentu, kehamilan, makanan yang mengandung garam yang</p>

	berlebihan, berat badan berlebihan, dan kurang olahraga.
Apa saja gejala hipertensi?	Mayoritas pasien tidak menunjukkan gejala hipertensi yang jelas. Tanda terjadi hipertensi antara lain: sakit kepala, pening, jantung berdebar-debar, sakit di tengkuk, mudah lelah, pandangan kabur dan mimisan (perdarahan hidung). Beberapa gejala hipertensi sering kali tidak tampak terlihat. Terkadang pasien yang menderita hipertensi sering kali merasa kondisinya lebih baik. Kebanyakan kasus hipertensi diketahui selama pemeriksaan rutin atau ketika berobat ke dokter karena beberapa masalah lain.
Mengapa hipertensi menjadi suatu masalah ?	Hipertensi merupakan kondisi yang paling sering ditemui pada perawatan primer dan dapat menyebabkan <i>infark miokardium</i> , <i>stroke</i> , gagal ginjal, dan kematian jika tidak dideteksi dini dan diterapi dengan tepat.
Apa yang dapat kita lakukan bila menderita hipertensi?	Sebelum mendapat terapi obat, farmasis, dan klinisi kemungkinan menyarankan beberapa tindakan sederhana untuk memperbaiki tekanan darah yaitu dengan perubahan gaya hidup. Melakukan beberapa perubahan gaya hidup dan mencegah hal-hal yang berhubungan dengan faktor risiko hipertensi maka tekanan darah dapat dikontrol. Farmasis dan klinisi kemungkinan akan menyarankan beberapa hal seperti menghentikan merokok, mengurangi jumlah makanan berlemak dan karbohidrat, mengurangi konsumsi gula dan garam, mempertahankan berat badan sehat, melakukan aktivitas fisik secara

	<p>teratur, dan membatasi minum alkohol. Setiap perubahan gaya hidup yang dilakukan memiliki kemampuan untuk menurunkan tekanan darah sama dengan 1 pemberian dosis obat <i>antihipertensi</i>. Obat-obatan kemungkinan diperlukan bila perubahan gaya hidup yang dilakukan tidak menurunkan tekanan darah sampai batas normal.</p>
<p>Tips pola hidup sehat</p>	<p>Beberapa pola hidup sehat (terapi tanpa obat) dapat dilakukan untuk membantu penanganan pasien hipertensi antara lain:</p> <p>1. Olahraga secara teratur</p> <p>Olahraga apabila dilakukan secara teratur bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah, risiko serangan jantung, menurunkan berat badan, menurunkan kolesterol, memiliki tulang dan otot yang lebih kuat dan lebih energik, serta lebih percaya diri. Dianjurkan latihan secara teratur (3-4 kali seminggu) selama kurang lebih 30 menit, yang sifatnya sesuai dengan <i>CRIFE (Continous, Rhythmical, Interval, Progresive, Endurance Training)</i> sesuai dengan kemampuan pasien. Sebagai contoh adalah olah raga ringan jalan kaki biasa selama 30 menit. Beberapa contoh olah raga yang disarankan, antara lain jalan atau lari pagi, bersepeda, berenang, dan lain sebagainya. Olahraga aerobik ini paling tidak dilakukan selama total 30-40 menit per hari didahului dengan pemanasan 5-10 menit dan diakhiri pendinginan antara 5-10 menit. Olahraga akan memperbanyak jumlah dan meningkatkan aktivitas reseptor insulin dalam tubuh dan juga</p>

meningkatkan penggunaan glukosa. Hindarkan kebiasaan hidup yang kurang gerak atau bermalas-malasan (Aryzki, 2016; Aryzki, 2019).

2. Mengurangi makanan yang mengandung lemak atau berminyak

Kolesterol terbentuk dari lemak yang merupakan substansi alami dan komponen normal dalam darah. Tubuh menggunakan kolesterol untuk memproduksi hormon untuk membuat sel-sel baru dan memproduksi substansi yang mencerna makanan, beberapa kolesterol berguna untuk fungsi normal tubuh. Tubuh kita dapat memproduksi kolesterol dari berbagai macam bahan sesuai dengan yang dibutuhkan. Kolesterol tinggi terjadi apabila tubuh kita memproduksi kolesterol yang berlebihan daripada yang kita butuhkan. Kolesterol juga berasal dari makanan yang kita makan sehingga dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol apabila terlalu banyak mengonsumsi makanan yang mengandung kolesterol. Kolesterol tidak baik karena:

- a. Berkaitan erat dengan risiko menderita penyakit jantung
- b. Kolesterol tinggi yang digabung dengan kondisi yang lain seperti tekanan darah tinggi meningkatkan risiko lebih besar lagi.

Kolesterol terdiri dari dua tipe yaitu kolesterol baik (HDL) dan kolesterol jahat (LDL) yang cenderung menyumbat pembuluh darah arteri dan menyebabkan

penyakit jantung. Masing-masing tipe kolesterol sebaiknya seimbang. Penurunan kadar kolesterol dalam darah akan mengurangi risiko timbulnya komplikasi penyakit kardiovaskuler.

Selain jumlah kalori, pilihan jenis bahan makanan juga sebaiknya diperhatikan. Masukan kolesterol tetap diperlukan, namun jangan melebihi 300 mg per hari. Sumber lemak diupayakan yang berasal dari bahan nabati, yang mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh dibandingkan asam lemak jenuh. Sebagai sumber protein sebaiknya diperoleh dari ikan, ayam (terutama daging dada), tahu dan tempe, karena tidak banyak mengandung lemak.

Masukan serat sangat penting bagi penderita diabetes, diusahakan paling tidak 25 g per hari. Di samping akan menolong menghambat penyerapan lemak, makanan berserat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh juga dapat membantu mengatasi rasa lapar yang kerap dirasakan penderita DM tanpa risiko masukan kalori yang berlebih. Di samping itu makanan sumber serat seperti sayur dan buah-buahan segar umumnya kaya akan vitamin dan mineral.

Tahap pertama dalam menurunkan kolesterol adalah dengan mengontrol diet makanan, yaitu:

- a. Mengurangi makanan berlemak jenuh, makanlah makanan yang tidak berlemak jenuh sebagai pengganti (misalnya margarin atau minyak zaitun)
- b. Mengonsumsi banyak serat

c. Mengonsumsi ikan lebih banyak (Aryzki, 2018).

3. Diet untuk mengurangi berat badan

Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu.

Pada penyandang diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin. Standar yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat 60-70%, lemak 20-25% dan protein 10-15%. Untuk menentukan status gizi, dihitung dengan BMI (*Body Mass Indeks*) (Alfian, 2013). *Indeks Massa Tubuh* (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Berat badan berlebihan dapat meningkatkan risiko masalah kesehatan khususnya diabetes melitus. Hal ini berkaitan erat dengan tekanan darah tinggi dan kolesterol tinggi. Lemak yang berada di sekitar perut khususnya merupakan faktor risiko penyakit jantung dan pembuluh darah. Setiap orang sebaiknya memiliki berat badan yang ideal. Semakin tinggi IMT, risiko menderita penyakit jantung semakin

besar. IMT lebih besar dari 30 memiliki risiko yang lebih tinggi terkena penyakit jantung dan *stroke*, selain itu dapat meningkatkan kolesterol jahat dan menurunkan kolesterol baik. Obesitas juga berkaitan dengan hipertensi, sering kali tekanan darah dapat diperbaiki bila berat badan dikurangi. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

4. Mengurangi makanan yang mengandung garam berlebihan

Garam dapat memperburuk tekanan darah tinggi. Untuk pasien hipertensi atau kondisi penyakit jantung sangat disarankan untuk mengurangi mengonsumsi makanan yang mengandung garam. Mencoba untuk mencapai target ideal 6 gram per hari dalam jangka pendek. Dalam jangka panjang, asupan idealnya adalah 4,5 gram per hari (satu sendok teh garam setara dengan 2 gram) (Aryzki, 2016).

Beberapa makanan berikut ini paling banyak mengandung garam, menurut versi *Dietary Guidelines for Americans edisi 4 tahun 1995*.

a. Roti

Rasa roti memang tidak seasin makanan lainnya, karena makan roti umumnya dalam jumlah banyak. Roti bisa menyuplai sodium ke dalam tubuh dalam jumlah besar pula. Satu

	<p>potong roti bisa mengandung 230 mg sodium. Kalau kita makan setidaknya tiga potong roti, jumlah asupan maksimal garam dalam tubuh sudah hampir terpenuhi (1000-1250 mg/hari), belum lagi makan makanan lainnya dalam sehari. Bisa jadi asupan garam dalam tubuh tiga kali lipat dari jumlah kebutuhan maksimal. Karenanya hati-hati bila mengonsumsi roti. Agar berhati-hati, setiap memilih jenis roti, pilihlah roti yang paling sedikit mengandung sodium. Caranya, lihat kemasan, cari daftar zat yang dikandung, cari berapa jumlah sodium yang disertakan, pilihlah roti yang paling sedikit, akan lebih baik jika dapat roti dengan nol sodium.</p> <p>b. Sosis Mengandung Garam Tinggi Pada dasarnya adalah jenis makanan yang berasal dari daging beku atau daging yang diasinkan (asinan daging). Daging yang dibekukan umumnya ditambahkan sodium untuk mempertahankan dingin. Jenis daging asinan (beku) ini termasuk; sosis, daging beku, ayam potong beku, ayam kalkun beku, dan lain-lain. Daging ayam kalkun beku bahkan mengandung sampai 1.050 mg. Wah, tinggi juga ya kandungan garam daging beku ini.</p> <p>c. Ikan yang diasinkan Termasuk ikan asin, ikan asinan favorit di sekitar kita. Sepertinya</p>
--	--

	<p>tinggi juga kandungan garam ikan asin, tapi saya sementara belum dapat referensinya, hanya berpikir karena rasanya asin banget, tentu ikan asin juga mengandung garam tinggi.</p> <p>d. Pizza Juga Bersodium Tinggi Karena berbentuk olahan kompleks, pizza tentu mengandung garam tinggi. Ada banyak garam tersembunyi dalam setiap bagian pizza. Mulai dari adonannya, saus tomat, keju, sosis, daging, atau berbagai bentuk <i>topping</i>-nya. Agar lebih aman, sebelum membeli pizza, Anda bisa memesan untuk mengurangi jumlah garam yang akan dimasukkan bila mungkin.</p> <p>e. Unggas, Termasuk Ayam dan Bebek. Daging ayam atau unggas lain yang dibekukan, digoreng atau dalam bentuk olahan lain, mempunyai kandungan garam tinggi. Bahkan, terkadang sebelum menjual di pasar, pedagang menyemprotkan air garam ke daging ayam, hal ini dilakukan untuk menjaga agar daging ayam bisa lebih awet.</p> <p>f. Sup Ayam Bergaram Tinggi Satu mangkuk sup ayam bisa mengandung sampai 940 mg garam (sodium). Padahal, untuk makan biasanya kita makan lebih dari satu mangkuk sup ayam. Untuk menghindari ini, bila membuat sup ayam, lebih baik ditambahkan sayuran yang banyak ke dalam sup,</p>
--	--

	<p>dengan tanpa garam apalagi tambahan penyedap rasa.</p> <p>g. Sandwich Sandwich mengandung garam sangat tinggi, karena di dalamnya terkandung daging, ham, keju, saus tomat, dan lainnya.</p> <p>h. Lainnya. Seperti mi ayam, mi bakso, mi instan, sop buntut, saus, acar, makanan kaleng, dan bahkan donat juga mengandung garam sangat tinggi.</p> <p>5. Menghentikan merokok Merokok tidak baik untuk kesehatan, selain dapat menyebabkan kanker paru-paru, juga dapat menyebabkan penyakit jantung, <i>stroke</i>, dan kerusakan pembuluh darah.</p> <p>Berikut beberapa dampak negatif merokok:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Karbon mono oksida yang terkandung dalam rokok mengikat hemoglobin dalam sel darah merah, berperan dalam penyakit jantung dan pembuluh darahb. Perokok memiliki 70% risiko kematian yang lebih besar akibat dari serangan jantung koroner daripada bukan perokok.c. Risiko serangan jantung meningkat dua kali lipatd. Jika Anda juga menderita tekanan darah tinggi atau kolesterol tinggi, risikonya 4 kali lebih tinggi.e. Risiko terkena <i>stroke</i> meningkat dua kali lipat. Rokok mengandung lebih dari
--	---

	<p>4000 bahan kimia, kebanyakan diketahui sebagai racun berbahaya.</p> <p>f. Tar dalam tembakau mengandung banyak bahan kimia yang menyebabkan kanker</p> <p>g. Merokok bisa menyumbat pembuluh darah arteri sehingga dapat menyebabkan serangan jantung, <i>stroke</i>, dan penyakit pembuluh darah perifer.</p> <p>h. Merokok memperberat kerja jantung, mengurangi persediaan oksigen, membuat darah menggumpal, dan menyebabkan irama jantung menjadi tidak teratur.</p> <p>i. Pria yang merokok tiga kali lebih mungkin meninggal berusia 45-64 tahun, dan dua kali lebih mungkin meninggal berusia 65-84 tahun dibandingkan non-perokok.</p> <p>j. Merokok lebih dari 15 <i>pack</i> setiap tahun meningkatkan risiko terjadinya gagal ginjal kronik secara signifikan (16-30 <i>pack</i> per tahun, OR 1.32; >30 <i>pack</i> per tahun, OR 1.52).</p> <p>k. Merokok memiliki peran dalam timbulnya DM <i>retinopati</i> pada penderita DM tipe I, meningkatkan risiko <i>nefropati, retinopati, neuropati</i> (Foulds, 2008).</p> <p>6. Mengurangi stres</p> <p>Stres merupakan suatu reaksi fisik dan emosional dalam menghadapi situasi yang berbeda dan perubahan yang terjadi di sekeliling kita. Reaksi stres meliputi perubahan denyut jantung, tekanan</p>
--	--

	<p>darah, berkeringat, nafas cepat, merasa tegang, cemas, pucat, dan mulut kering. Terdapat banyak gejala yang lain dan variasinya sangat besar pada tiap-tiap orang. Stres dapat memperburuk tekanan darah tinggi serta glukosa darah. Pada pasien diabetes dengan hipertensi yang mengalami stres, menurunkan tingkat stres dengan relaksasi dan pengaturan stres dapat membantu mengontrol gula darah dan tekanan darah tinggi, namun hal ini saja tidak cukup tetapi perlu ditambahkan obat-obat untuk menangani diabetes dengan hipertensi.</p> <p>7. Membatasi minum alkohol</p> <p>Minum alkohol dapat mempengaruhi kesehatan dan bahkan dapat mengakibatkan kerusakan tetap yang membahayakan seperti kerusakan hati. Pada penggunaan alkohol yang berlebihan dapat mengakibatkan gangguan jantung dan <i>stroke</i>. Alkohol juga mempunyai kalori tinggi yang dapat menambah berat badan, lebih jauh lagi mengganggu tekanan darah. Selain itu juga dapat mengubah kadar trigliserida (lemak) darah.</p>
<p>Apakah diperlukan obat-obatan untuk tekanan darah?</p>	<p>Banyak penderita hipertensi memerlukan obat terus menerus. Obat efektif menurunkan kadar tekanan darah penting untuk menjaga kondisi kesehatan jantung, mencegah <i>stroke</i> dan masalah lain yang disebabkan oleh hipertensi.</p>

<p>Berapa lama pengobatan dilakukan?</p>	<p>Pengobatan dilakukan untuk mengontrol hipertensi dengan mengurangi tekanan darah sampai menjadi normal, tetapi obat-obatan tersebut tidak mengobati penyebabnya. Hal ini berarti bahwa pengobatan harus dilakukan terus menerus karena apabila pengobatan dihentikan akan terjadi hipertensi kembali bahkan bisa menyebabkan timbulnya komplikasi penyakit lain. Dengan demikian pengobatan hipertensi merupakan tanggung jawab selamanya.</p>
<p>Obat bagaimana yang baik untuk hipertensi ?</p>	<p>Sekarang banyak terdapat pilihan obat yang tersedia untuk mengobati hipertensi. Obat-obat tersebut semua telah diuji dengan baik dan memiliki sedikit efek samping. Pada saat memutuskan obat yang tepat, dokter sudah mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain gaya hidup yang dimiliki, usia, alergi obat, penyakit lain dan adanya pengobatan lain (misal: asma).</p>
<p>Bagaimana dokter meresepkan obat?</p>	<p>Tergantung berat-ringannya diabetes, kadang obat ini dipakai secara tunggal, atau bisa juga kombinasi. Sedangkan untuk hipertensi pilihan awal tergantung pada tingginya tekanan darah dan adanya kondisi khusus tertentu yang akan mempengaruhi pemilihan obat</p>
<p>Apa yang sebaiknya disarankan kepada penderita hipertensi?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minum obat sesuai yang telah diresepkan pada waktu yang sama setiap hari dan tidak boleh menghentikan atau mengubahnya kecuali atas saran dari dokter. 2. Periksa kemajuan pengobatan yang dilakukan.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Apabila memulai pengobatan dengan menggunakan agen <i>antihiperqlikemi</i> dan <i>antihipertensi</i> baru tanyakan kepada dokter atau farmasis adanya kemungkinan efek samping dan bagaimana cara mengatasinya. 4. Simpan obat pada tempat sejuk, kering, dan terlindung dari cahaya (khususnya sinar matahari). 5. Semua obat dapat berbahaya pada anak-anak, khususnya obat-obat penurun gula darah dan tekanan darah. Simpanlah dengan aman dan jauhkan dari jangkauan anak-anak. 6. Tidak boleh meminum obat yang sudah lama bahkan telah kadaluarsa. 7. Tanyakan tentang obat kepada farmasis apabila mendapat banyak sekali obat yang harus diminum, bingung, atau obat yang diberikan berbeda dari biasanya.
<p>Apa yang dimaksud dengan efek samping obat?</p>	<p>Semua obat memiliki potensi untuk menyebabkan efek samping tetapi hal ini tidak berarti akan selalu terjadi. Efek samping yang terjadi biasanya sedikit dan tidak berpengaruh secara tetap dan dengan mudah dapat diatasi. Efek samping yang paling umum dalam pengobatan tekanan darah tinggi adalah turunnya tekanan darah secara berlebihan. Hal ini biasanya tidak menyebabkan masalah utama, tetapi sebaiknya periksakan ke dokter apabila gejala yang dirasakan semakin memberat. Periksakan ke dokter apabila gejala yang dirasakan semakin memberat.</p>

<p>Berapa sering tekanan darah diukur?</p>	<p>Salah satu cara untuk mengetahui apakah obat yang diberikan bekerja adalah dengan memeriksa tekanan darah secara teratur . Tekanan darah secara alami bervariasi dari hari ke hari, pembacaan tekanan darah dibutuhkan hanya sesekali saja. Sebagai contoh, tidak perlu mengukur tekanan darah setiap hari atau setiap minggu, tapi pengukuran saat kontrol ke dokter. Dokter biasanya akan menanyakan kepada Anda apakah obat yang diberikan telah bekerja dan menanyakan apakah masih ada keluhan seperti sebelum minum obat. Jika obat telah bekerja tetapi tidak maksimal, dosis kemungkinan ditingkatkan. Jika obat yang diberikan tidak cocok untuk Anda atau tidak bekerja dengan baik kemungkinan akan dicoba obat yang berbeda. Pada beberapa pasien, satu obat saja tidak cukup kuat untuk mengontrol tekanan darah sehingga dua atau lebih obat kemungkinan akan diberikan bersamaan. Pada kondisi ini dokter akan memilihkan kombinasi obat yang aman sesuai kondisi pasien.</p>
<p>Apakah ada obat-obatan yang harus dihindari?</p>	<p>Beberapa obat dapat memperburuk tekanan darah dan sebaiknya dihindari. Selalu bertanya kepada dokter atau farmasis sebelum minum suatu obat yang baru. Hal ini termasuk obat yang diresepkan dokter, produk obat bebas, dan obat herbal. Obat-obatan yang sebaiknya diawasi pemakaiannya antara lain adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beberapa <i>spray</i> hidung dan obat-obat flu (contoh : <i>pseudoefedrin</i>); 2. Obat penghilang rasa nyeri;

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Steroid anti inflamasi (misal: untuk asma yang menyebabkan kadar gula darah dan tekanan darah meningkat); 4. Tablet penurunan berat badan (contoh: <i>sibutramin</i>, <i>phentermine</i> menyebabkan tekanan darah meningkat); 5. Beberapa antidepresan (contoh: MAO inhibitor); 6. <i>Diuretic thiazid</i> (meningkatkan kadar gula darah).
<p>Apa yang sebaiknya dilakukan jika Anda lupa minum obat?</p>	<p>Jika lupa minum obat hanya dalam waktu singkat dari jadwal minum obat atau jika hanya satu atau dua jam terlambat, sesegera mungkin minum obat yang terlupa. Jika lupa minum obat dalam waktu yang lama dari jadwal minum obat, tidak boleh minum obat yang terlupa tersebut. Tunggu sampai waktu minum obat yang berikutnya dan minum obat seperti jadwal biasanya. Tidak boleh minum obat dua kali lipat dari dosis yang diberikan.</p>

REFERENSI

ACPM, 2009. *Coaching and Counseling Patients*, American College of Preventive Medicine, chapter 11: 27.

Alfian R., 2013. Pengaruh Konseling Farmasis Secara Oral Terhadap Perilaku, Kepatuhan Minum Obat, Dan Hasil Terapi Pasien Hipertensi Rawat Jalan Di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Bantul. *Tesis*, Program Pascasarjana Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

- Aryzki, S., & Alfian, R. 2016. Pengaruh Brief Counseling Terhadap Aktivitas Fisik pada Pasien Hipertensi Di RSUD Dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(1), 84-90.
- Aryzki, S., & Alfian, R. 2016. Pengaruh Konseling Terhadap Konsumsi Garam pada Pasien Hipertensi di RSUD Dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin. *Jurnal Ilmu Farmasi Terapan dan Kesehatan*, 1(1), 75-84.
- Aryzki, S., & Akrom, A. 2018. Pengaruh Brief Counseling Terhadap Konsumsi Lemak Pada Pasien Hipertensi di RSUD dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 33-40.
- Aryzki, S., Ayuhecaria, N., & Sari, A. K. 2019. Pengaruh Brief Counseling Farmasis Terhadap Aktivitas Fisik dan Hasil Terapi Pasien Hipertensi Rawat Jalan di Poliklinik Penyakit dalam RSUD Ulin Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(1), 30-37.
- Alhaiqa, F., Deane, K.H.O., Nawafleh, A.H., Clark, A., Gray, R., 2012. Adherence Therapy for Medication Non Compliant Patients With Hypertension: A Randomised Kontrolled Trial, *Journal of Human Hypertension* 26, 117-126
- Departemen Kesehatan RI. 2004. Konsen S. *The Health burden of Tobacco use*.

- Depkes. 2006. *Pedoman Konseling Pelayanan Kefarmasian Di Sarana Kesehatan*, Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian Dan Alat Kesehatan, Depkes RI, Jakarta.
- Dietary Guideline Committee, US Department of Agriculture, US Department of Health and Human Services. *Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans*. 4th ed. 1995. Home & Garden Bulletin 232.
- Dosh SA. *The diagnosis of essential and secondary hypertension in adults*. *J.Fam Pract* 2001;50:707-712
- Epstein, M., Sowers, JR. 1992. Diabetes Mellitus and Hypertension, *American Heart Association*, 19: 403-418.
- Foulds, Jonathan., Delnevo, Cristine., Ziedonis, Douglas M., Steinberg, Michael B. 2008. Health Effects of Tobacco, Nicotine, and Exposure to Tobacco Smoke Pollution, *Handbook of the Medical Consequences of Alcohol and Drug Abuse*, The Haworth Press, Inc.
- Giles, T.D., Materson, B.J., Cohn, J.N., Kostis, J.B.B. 2009. Definition and Classification of Hypertension: An Update, *J Clin Hypertens (Greenwich)* ;11: 611–614.
- Jay M, Colleen G, Sheira S, Scott S, Adina K. 2010. Physicians' use of the 5As in counseling obese patients: is the quality of counseling associated with patients' motivation and intention to lose weight? *BMC Health Services Research*.10:159

- McGinnis JM, Foege WH, 1993. Actual causes of death in the United States. *JAMA* ;270(18):2207-2212.
- N.C. Division Of Public Health, 2008. A Guide For Counseling Women WHO Omnibus budget Reconciliation Act (OBRA), 1990. *Act of 1990*, Pub. L. No. 101- *Smoke*. 508 and 4401, 104 stat 1388
- Palaian S, Mukhyaprana P, Ravi S, 2006, Patient Counseling by Pharmacist Focus on Chronic Illness, *Pak. J. Pharm. Sci.*, pp : 19(1) : 62-65
- Vallis, M, Helena, P.V, Sharma A.M., Freedhoff Y. 2013. Modified 5 As: Minimal intervention for obesity counseling in primary care, *Can Fam Physician*; 59: 27 31.
- Zevin S, Benowitz NL. *Drug interactions with tobacco smoking*. An update. *Clin Pharmacokinet* 1999;36:425-38.

Sumber Gambar:
Freepik.com

IV

Dried Blood Spot Method: Aplikasinya pada Therapeutic Drug Monitoring (TDM) dalam Mendukung Keberhasilan Terapi

apt. Noverda Ayuchecaria, M.Farm.

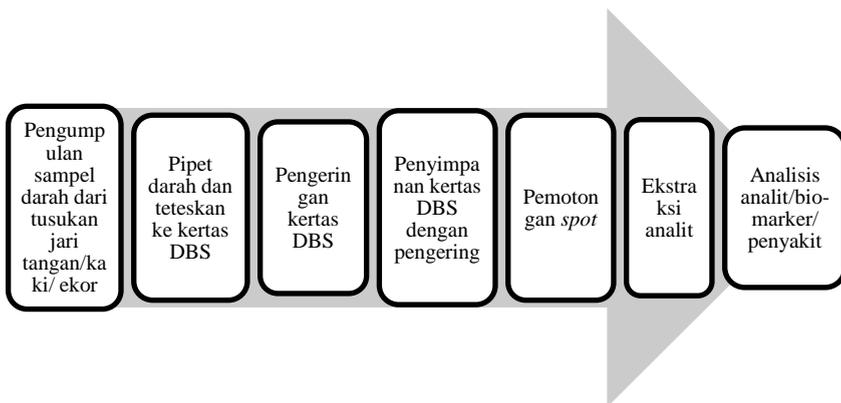
Aplikasi teknologi *dried blood spot* (DBS) di bidang terapi dan ilmu kesehatan tentu saja lebih sederhana dibandingkan dengan metode konvensional. DBS dinilai dapat menjadi pengganti yang menjanjikan pada analisis cairan bio-matriks (plasma/serum) untuk keperluan studi *Farmakokinetik* (PK) dan *Toksikokinetik* (TK). Ivar Kristen

Bang, ayah dari *micro-chemistry* klinis modern yang merintis metode DBS untuk kuantifikasi kadar gula pada darah. Setelah setengah abad aplikasi tersebut, Guthrie dan Susi pada tahun 1963, turut melaporkan bahwa metode DBS dapat digunakan untuk menganalisis keberadaan dan kuantitas *fenilketonuria* pada *neonatus*. Semenjak itu, metode DBS mulai mendapatkan popularitas pada bidang *bioanalisis*.

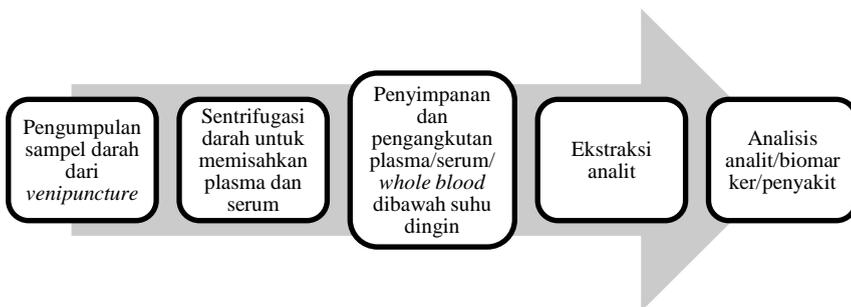
Seperti kita tahu, darah merupakan matriks biologi yang paling disukai untuk dijadikan sampel dalam menetapkan konsentrasi *analit* secara *in vivo* di berbagai spesies (Guthrie & Susi, 1963; Bang, 1986). Pengambilan darah pada vena (*venipuncture*) merupakan salah satu teknik tradisional yang memiliki banyak kelemahan karena tergolong *invasif* dan relatif menyakitkan. Selain itu, pengambilan sampel melalui vena juga sangat sulit dilakukan pada hewan kecil selama PK dan TK studi karena kebutuhan penarikan volume darah besar. Berbeda dengan kerugian dari *venipuncture*, pengambilan sampel darah melalui DBS meminimalkan tindakan *invasif*. Setelah sampel berupa tetesan darah di kertas DBS terkumpul, dikeringkan, dan melalui proses transportasi, sampel tersebut dapat langsung diekstraksi dan dianalisis di laboratorium. Kertas DBS dianggap kurang *biohazardous* dibandingkan dengan sampel plasma dikarenakan bahwa darah disimpan dalam bentuk kering; sehingga semua protein, patogen, dan enzim tidak

aktif dan pertumbuhan bakteri dapat dicegah. DBS juga menyederhanakan proses perlakuan sampel pada metode konvensional yaitu perlunya penyimpanan khusus (*cold storage*) dan proses sentrifugasi (Gambar 1) (Mei *et al.*, 2001). Metode ini juga telah dilaporkan sesuai untuk obat yang rentan terhadap *photodegradasi* (Bowen *et al.*, 2010).

(a)



(b)



Gambar 1 Perbandingan Metode : (a) *Dried Blood Spot*; (b) Metode Konvensional/*venipuncture* (Sharma *et al.*, 2014)

Analisis DBS berkembang dan memiliki aplikasi yang luas dalam studi PK dan TK, *therapeutic drug monitoring* (TDM), penyakit, tes penyalahgunaan zat-zat *doping* dan *skinning* studi metabolik. Sekarang, metode ini secara luas digunakan dalam farmasi industri, rumah sakit dan pusat-pusat penelitian. Cara ini banyak digunakan terutama jika volume sampel darah atau plasma yang tersedia sedikit, sulit untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah atau keterbatasan sarana transportasi (Sharma *et al.*, 2014).

A. Alat dan teknik

1. Pemilihan kertas DBS

Kertas DBS terdiri dari matriks non-selulosa atau selulosa (kertas saring) dengan ukuran pori dan ketebalan tertentu. Saat ini, banyak kertas DBS komersial yang telah tersedia, yaitu Whatman 903, FTA DMPK tipe A, B, C dan FTA *elute cards* (GE Healthcare, Piscataway, NJ, USA), sesuai dengan jenis persyaratan analisis. Secara umum, Whatman 903 pada dasarnya digunakan pada bayi baru lahir, FTA DMPK tipe A, B, C digunakan di studi PK / TK dan FTA dimaksudkan untuk pemurnian DNA. Semua jenis FTA DMPK tersedia dalam dua bentuk: *reguler* dan *indicating card*. *Indicating card* berguna untuk sampel berwarna seperti urin, plasma, cairan *sinovial*, dan cairan serebrospinal. Jenis DMPK A dan B diolah

secara kimia dengan reagen *proprietary*. Kontak dengan reagen tersebut dapat menyebabkan *lisis*-nya sel, denaturasi protein, *inaktivasi* enzim, dan mencegah pertumbuhan bakteri. Kertas yang telah dilapisi ini juga dapat *melisis*-kan baik membran selular maupun *nuclear* pada asam nukleat sehingga relatif lebih stabil pada penyimpanan dan analisis (Sharma *et al.*, 2014).

DMPK-C dan Ahlstrom 226 (Greenville, SC) tidak diperlakukan dengan bahan kimia apa pun, oleh karena itu, tidak ada bahan kimia yang akan mengganggu analisis. DMPK-C dan Ahlstrom 226 mungkin menjadi pilihan yang lebih baik untuk analisis biomolekul protein karena protein tidak akan didenaturasi. *US Food and Drug Administration* (FDA) telah menyetujui tiga jenis kertas DBS, yaitu Ahlstrom 226-K062932, Whatman 903 dan 226 PerkinElmer sebagai kertas untuk menyimpan spesimen darah (FDA, 2013). Kertas DBS Non-selulosa (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) juga tersedia secara komersial untuk penelitian. Kertas jenis ini diklaim lebih unggul dalam meningkatkan respons spektrometer massa (MS) (Agilent, 2013).

2. Pengumpulan spesimen

Pada TDM dan diagnosis penyakit manusia, sampel darah dikumpulkan dari tusukan pada jari, kaki, atau

tumit menggunakan jarum sekali pakai atau pisau bedah kecil. Darah dapat dikumpulkan dari vena ekor untuk studi PK dan TK yang dilakukan pada mencit dan tikus. Untuk tujuan kualitatif, spesimen DBS dapat dibuat dengan beberapa tetes darah segar yang diambil dari tusukan kaki/jari pada kertas. Jika tujuannya adalah analisis kuantitatif, maka jumlah darah yang diambil harus terukur dengan bantuan pipet atau pipa kapiler. Dalam kasus tersebut, penggunaan antikoagulan pada bercak (*spot*) adalah prasyarat. Meskipun *heparin* atau asam *ethylenediaminetetraacetic* (EDTA) dapat digunakan sebagai antikoagulan, yang terakhir ini lebih cocok. Namun, EDTA dapat menyebabkan gangguan pada MS tetapi memiliki keunggulan dibandingkan *heparin* dalam hal pencampuran dan pengeringan bersama dengan kalsium yang tergantung *phospholipases* dan penghambatan ester hidrolase (Sadagopan *et al.*, 2003; Demirev, 2013; Li *et al.*, 2011). Penggunaan antikoagulan secara signifikan mempengaruhi hasil panjang telomer penetapan *quantitative polymerase chain reaction* (qPCR) menggunakan metode DBS (Zanet *et al.*, 2013).

Volume darah akan meningkat tergantung pada kepekaan metode *bioanalitis* atau fasilitas yang ada.

Ketika meneteskan darah, ujung pipet harus berada tepat di atas kertas DBS. Ujung pipet tidak boleh disentuh berulang kali ke permukaan kertas karena dapat merusak kertas. Tetesan berlapis (*multi-layered*) dapat terjadi jika tetesan dilakukan berkali-kali pada *spot* yang sama. Hal ini harus dihindari karena dapat membuat data menjadi tidak valid dan menyebabkan salah dalam analisis hasil. Kertas dengan *spot* yang sangat gelap tak merata, jenuh, bergumpal, berubah warna, terkontaminasi dan pada cincin serum terlihat berbintik-bintik, dianggap sebagai spesimen tidak valid (Sharma *et al.*, 2014). Seperti yang dijelaskan oleh Ren *et al.*, (2010), *autoradiografi* dapat menjadi solusi untuk visualisasi dari distribusi *analit* yang tidak merata pada *spot* DBS.

3. Pengeringan DBS

Setelah pengumpulan sampel, kertas DBS umumnya dikeringkan secara horizontal selama 2-3 jam pada rak dengan suhu kamar atau di bawah aliran nitrogen dan kelembaban yang dikontrol (Li & Tse, 2010). Waktu yang diperlukan untuk pengeringan akan tergantung pada jenis kertas serta volume sampel. Pemindahan atau pemegangan kertas harus hati-hati dengan tidak menyentuh *spot* yang masih basah. Kertas tidak boleh ditumpuk atau saling menyentuh saat pengeringan.

Paparan lingkungan terhadap spesimen DBS seperti sinar matahari, debu, atau serangga harus dihindari karena yang dapat mempengaruhi spesimen. Menurut Blessborn *et al.*, (2013), aktivitas enzimatis darah dapat dikurangi dengan pengeringan pada 95°C selama 30 detik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *oseltamivir*, *sefotaksim*, dan *ribavirin* stabil sedangkan *artemeter* dan *dihidroartemisinin* tidak stabil karena dekomposisi terjadi pada 60°C.

4. Penyimpanan dan pengangkutan

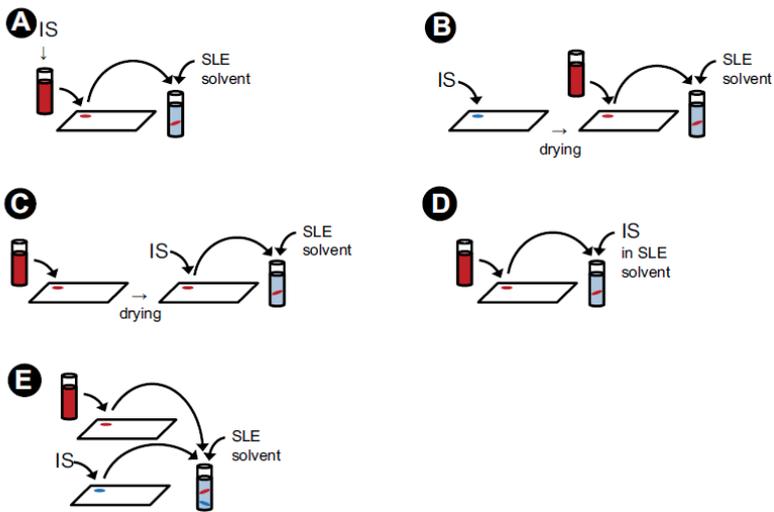
Berbeda dengan metode konvensional, DBS menyederhanakan proses penyimpanan dan transportasi. Tidak seperti sampel plasma/serum, DBS tidak membutuhkan *freezer* untuk penyimpanan atau es kering dalam jumlah banyak untuk pengiriman sehingga lebih ekonomis. Batas kelembaban diperlukan karena merupakan faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap stabilitas spesimen dan pertumbuhan bakteri. Namun sediaan DBS dapat dikirimkan dan disimpan pada suhu kamar. Untuk perlindungan dari kelembaban lingkungan, kertas DBS disarankan untuk dibungkus dan dikemas dalam kantong plastik dengan pengering memadai dan indikator kelembaban untuk mencari tahu kapan pengering harus diganti. Kertas DBS dinyatakan bebas

regulasi oleh *US Department of Transportation* (DOT) dan layanan pos Amerika Serikat. Untuk keamanan sampel, DBS dapat dikemas menggunakan tiga kemasan berupa: wadah primer, sekunder kontainer dan lapisan ketiga berupa kertas berkualitas tinggi dan dilengkapi simbol Biohazard Internasional. Paket DBS dapat disimpan di tempat sejuk dan kering atau dapat juga disimpan dalam kotak busa *polystyrene* selama transportasi ke laboratorium. Jika stabilitas dalam suhu ruang dalam jangka panjang dari *analit* tertentu tidak terjamin, maka dapat disimpan dalam *freezer* laboratorium sampai waktu analisis untuk meminimalkan degradasi *analit* (McDade *et al.*, 2007; Anonim, 2014a; Anonim, 2014b; Anonim, 2014c).

5. Penambahan *internal standard* (IS)

Penambahan IS dalam metode DBS masih tergolong rumit. Secara garis besar terdapat 5 macam teknik penambahan *internal* standar. Pada sebagian besar kasus, IS ditambahkan sebelum ekstraksi, baik secara langsung dalam tabung ekstraksi atau dicampurkan bersama pelarut ekstraksi (Gambar 2). Dalam keadaan seperti itu, IS tidak memberikan efisiensi ekstraksi dari DBS dan justru bertindak sebagai standar eksternal (Edelbroek *et al.*, 2009). Metode lain yang sering digunakan adalah IS dapat ditambahkan

terlebih dahulu pada kertas DBS sebelum penambahan sampel darah untuk hasil yang lebih baik (Hooff *et al.*, 2011). Penyemprotan IS pada kertas DBS adalah metode yang lebih baik dibandingkan dengan penambahan IS dalam tabung ekstraksi atau pelarut ekstraksi untuk menghindari variabilitas ekstraksi *analit* pada DBS (Sharma *et al.*, 2014).



Gambar 2 Lima Macam Teknik Penambahan Internal Standar (Wagner *et al.*, 2014)

6. Ekstraksi dan analisis

Kertas DBS yang telah kering dapat dipotong dengan alat khusus (*punching tool*) sesuai dengan diameter yang diperlukan baik secara manual, semi-otomatis, maupun otomatis. Kertas yang telah dipotong dapat diekstraksi langsung dalam pelarut yang sesuai.

Pemilihan pelarut pada proses ekstraksi harus dioptimalkan sesuai dengan profil kelarutan dengan meminimalkan terbawanya zat-zat endogen. Penambahan *ammonium* dalam larutan pengekstraksi dapat meningkatkan efisiensi (Borremans, 2014). Penggunaan *liquid chromatography-tandem mass spectrometry* (LC-MS / MS), *desorption electrospray ionization-mass spectrometry* (DESI-MS), *gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS), *matrix assisted laser desorption-mass spectrometry* (MALDI-MS), *MALDI time-of-flight mass spectrometry* (MALDI-TOF-MS), *high performance liquid chromatography* (HPLC), *isoelectric focusing* (IEF)-HPLC, *direct laser desorption* (LD) TOF-MS, *inductively coupled plasma mass spectrometry* (ICP-MS), *laser ablation* (LA) ICP TOF-MS, *polymerase chain reaction* (PCR), *enzyme linked immunosorbent assay* (ELISA) dan *microfluidic chip* telah sukses dilaporkan dalam analisis *analit* pada DBS baik kualitatif maupun kuantitatif (Demirev, 2013).

B. Aplikasi DBS

Penerapan teknologi DBS telah berkembang di berbagai bidang termasuk skrining metabolik pada neonatal, TDM, uji praklinis dan klinis PK, TK, forensik, biologi, dan ilmu imunologi. Laporan literatur juga menyebutkan aplikasi

lain DBS dalam investigasi obat, *biomarker* atau penyakit (Sharma *et al.*, 2014).

1. Studi *farmakokinetik/toksikokinetik* praklinik

Penelitian pada bidang *farmakokinetik* praklinis / *toksikokinetik* yang melakukan *micro-sampling* darah menggunakan metode DBS menyebutkan bahwa tidak terdapat perbedaan *hemodinamik* pada hewan pengerat. Dengan menerapkan metode DBS, persyaratan hewan dapat dikurangi hingga 60%. Studi praklinis PK pada hewan pengerat membutuhkan pengambilan sampel darah dengan 1-2 ml per sampel di beberapa titik waktu sehingga hal ini jarang dilakukan. Dengan demikian, metode DBS akan mengurangi biaya eksperimen dengan mengurangi jumlah hewan (Sharma *et al.*, 2014).

2. Pemantauan obat terapeutik (TDM)

TDM adalah kuantifikasi obat berupa hubungan konsentrasi dalam darah pasien dengan waktu untuk mengoptimalkan *rejimen* dosis. TDM dapat membantu untuk meminimalkan kejadian resistensi obat dengan mempertahankan tingkat konsentrasi obat antibiotik atau antivirus dalam jendela terapeutik. Metode DBS juga sangat cocok untuk pelaksanaan TDM pada neonatus (Sharma *et al.*, 2014).

3. Pengendalian penyakit pada populasi dan studi *farmakokinetik* klinis

Penelitian *multi-center* dapat dilakukan secara mudah dengan bantuan teknik DBS. Cacat bawaan atau penyakit genetik pada neonatus kini telah banyak diselidiki dengan metode DBS. Pengambilan sampel dengan menusuk kaki atau jari menggunakan jarum kecil lebih dapat diterima daripada *venipuncture* sehingga dapat meningkatkan keikutsertaan relawan dalam studi klinis. Kemudahan dalam penyimpanan dan pengangkutan untuk beberapa sampel di daerah dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan penelitian secara masal (Sharma *et al.*, 2014).

REFERENSI

Agilent, 2013. Introducing Agilent Bond Elut Dried Matrix Spotting Card –blood sampling simplified. USA: Agilent Technologies. Available at: [http:// www.bioanalysis-zone.com/_img/pics/pdf_1314804263.pdf](http://www.bioanalysis-zone.com/_img/pics/pdf_1314804263.pdf).

Anonim, 2014. Shipping Guidelines for Dried-Blood Spot Specimens. Available at: [http://www.cdc.gov/labstandards/pdf/nsqap/Blood spot_Transportation_Guidelines.pdf](http://www.cdc.gov/labstandards/pdf/nsqap/Blood_spot_Transportation_Guidelines.pdf).

Anonim. 2014. *Dried Blood Spots in drug development*. Available at: <http://www.eurofins.com/media/2312136/whitepaper%20dried%20blood%20spots%20web.pdf>.

Anonim. 2014. *Module 14- Blood Collection and Handling- Dried Blood Spot*. Available at: http://www.who.int/diagnostics_laboratory/documents/guidance/pm_module14.pdf.

Bang, V.S.I.C. 1986. Founder of modern clinical microchemistry. *Journal of Clinical Chemistry*, **32**: 213.

Blessborn, D., Skold, K., Zeeberg, D., Kaewkhao, K., Skold, O., Ahnoff, M. 2013. Heat stabilization of blood spot samples for determination of metabolically unstable drug compounds. *Journal of Bioanalysis*, 5: 31-39.

Borremans, B. 2014. Ammonium improves elution of fixed dried blood spots without affecting immunofluorescence assay quality. *Tropical Medicine and International Health Journal*, DOI: 10.1111/tmi.12259.

Bowen, C.L. Hemberger, M.D., Kehler, J.R., Evans, C.A., 2010. Utility of dried blood spot sampling and storage for

increased stability of photosensitive compounds. *Journal of Bioanalysis*, 2: 1823-1828.

Demirev, P.A. 2013. Dried blood spots: Analysis and applications. *Journal of Analytical Chemistry*, 85: 779-789.

Edelbroek, P.M., Van der Heijden, J., Stolk, L.M. 2009. Dried blood spot methods in therapeutic drug monitoring: methods, assays, and pitfalls. *Therapeutic Drug Monitoring*, 31: 327-336.

Guthrie, R., and Suzi A. A. 1963. Simple phenylalanine method for detecting phenylketonuria in large populations of newborn infants. *Journal of Pediatrics*, 32: 338-343.

Hooff, G.P., Meesters, R.J., Van Kampen, J.J., Van Huizen, N.A., Koch, B., Al Hadithy, A.F., van Gelder, T., Osterhaus, A.D., Gruters, R.A., Luiders, T.M. 2011. Dried blood spot UHPLC-MS/MS analysis of oseltamivir and oseltamivircarboxylate : a validated assay for the clinic. *Journal of Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 400: 3473-3479.

Li, W., and Tse, F.L. 2010. Dried blood spot sampling in combination with LC-MS/MS for quantitative analysis

of small molecules. *Journal of Biomedical Chromatography B*, 24: 49-65.

Li, W., Zhang, J., Tse, F.L. 2011. Strategies in quantitative LC-MS/MS analysis of unstable small molecules in biological matrices, *Journal of Biomedical Chromatography B*, 25: 258-277.

McDade, T.W., Williams, S., Snodgrass, J.J., 2007. What a drop can do: dried blood spots as a minimally invasive method for integrating biomarkers into population-based research. *Demography*, 44: 899-925.

Mei, J.V., Alexander, J.R., Adam, B.W., Hannon, W.H., 2001. Use of filter paper for the collection and analysis of human whole blood specimens. *Journal of Nutrition*, 131: 1631S-1636S.

Ren, X., Paehler, T., Zimmer, M., Guo, Z., Zane, P., Emmons, G.T., 2010. Impact of various factors on radioactivity distribution in different DBS papers. *Journal of Bioanalysis*, 2:1469-1475.

Sadagopan, N.P., Li, W., Cook, J.A., Galvan, B., Weller, D.L., Fountain, S.T., Cohen, L. H. 2003. Investigation of EDTA anticoagulant in plasma to improve the throughput of liquid chromatography/tandem mass spectrometric

assays. *Communication in Mass Spectrometry Journal* 17: 1065-1070.

Sharma, A., Swati, J., Mahendra, S., Jawahar, L. 2014. Dried blood spot : concepts, present status, and future perspectives in bioanalysis. *Drug Testing and Analysis*, Available at: www.drugtestinganalysis.com.

Wagner, M., David, T., Emmanuel, V., Gerard, H. 2014. The use of mass spectrometry to analyze dried blood spot. *Mass spectrometry reviews*, 9999: 1-178.

Zanet, D.L., Saberi, S., Oliveira, L., Sattha, B., Gadawski, I., Cote, H.C. 2013. Blood and dried blood spot telomere length measurement by qPCR: Assay considerations. *PLoS One*, 8: 57787.

Sumber Gambar:
Unsplash.com

V

Hubungan *Self Care* dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

apt. Tatang Tajudin, M.Farm

Self care diabetes meliputi tindakan pengobatan dan pencegahan komplikasi yang dilakukan secara perorangan untuk mengontrol diabetes melitus dan memiliki peranan penting untuk kesehatan dengan cara meningkatkan pengetahuan dan kewaspadaan terhadap penyakit untuk dapat mengontrol kadar glukosa darah dengan baik, mencegah terjadi komplikasi dan meningkatkan kualitas

hidup (Nurjanah *et al.*, 2018). Dalam penderita diabetes melitus tipe 2 kemampuan *self care* pasien masih sangat kurang, sehingga akan mempengaruhi pengendalian glukosa darah. Hal tersebut memberikan peran penting untuk farmasis dalam memberikan informasi terkait pengelolaan penyakit diabetes melitus tipe 2 secara mandiri. Kemampuan *self care* di antaranya dalam mengelola diet, menentukan aktivitas fisik yang sesuai, dan *monitoring* kadar gula darah mandiri untuk menjaga kadar glukosa dalam darah mendekati normal.

Diabetes melitus dapat mempengaruhi seluruh aspek kehidupan penderitanya dan penderita diabetes melitus tipe 2 memiliki peningkatan risiko terjadinya komplikasi dan dapat mengancam jiwa apabila tidak segera di tangani dan dilakukan pengontrolan yang tepat. Masalah tersebut dapat diminimalkan jika pasien memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk melakukan pengelolaan terhadap penyakitnya yaitu dengan cara melakukan *self care* karena dapat meningkatkan status kesehatan, mencegah timbulnya penyakit, mengatasi kecacatan dengan atau tanpa dukungan penyedia layanan kesehatan (Wira & Putra, 2018).

A. Diabetes melitus Tipe 2

1. Pengertian

Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan

glukosa darah, disebabkan karena ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan insulin (Lestari, 2018).

2. Klasifikasi Diabetes

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) 2018 diabetes dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

- a. Diabetes Tipe 1 atau *Insulin Dependent Diabetes melitus* (IDDM) (disebabkan oleh kerusakan sel beta, biasanya mengarah pada defisiensi insulin absolut).

Diabetes Tipe 1 muncul karena adanya mediasi dari sistem imun yang mengakibatkan kerusakan pada sel β pankreas. Diabetes ini sebelumnya disebut dengan IDDM. Sebesar 5-10% penyandang diabetes melitus merupakan jenis diabetes melitus tipe 1. Diabetes melitus tipe 1 ini terjadi karena adanya kerusakan yang disebabkan oleh sel- β autoimun tingkat selular yang ditandai oleh autoantibodi sel *islet*, autoantibodi insulin, autoantibodi GAD (GAD65), autoantibodi tirosin fosfatase IA-2 dan 7 IA-2b, serta autoantibodi *transporter zinc 8* (ZnT8) yang biasanya menyebabkan defisiensi atau kekurangan insulin absolut (mutlak). DM tipe 1 bisa terjadi jika terdapat salah satu atau lebih penanda autoimun

tersebut. Tingkat kerusakan sel β berbeda pada masing-masing individu.

- b. Diabetes Tipe 2 (karena gangguan sekresi insulin yang didahului oleh adanya resistensi insulin)

Diabetes melitus tipe 2 sebelumnya mengarah pada istilah *Non Insulin Dependent Diabetes melitus* (NIDDM) diabetes yang mencakup 90-95% dari keseluruhan penyandang diabetes. DM tipe 2 mencakup individu dengan resistensi insulin dan juga defisiensi insulin relatif. Pada awalnya, seseorang setidaknya mampu bertahan hidup tanpa bantuan insulin (eksogen). Terdapat berbagai macam penyebab diabetes melitus tipe 2 namun tidak termasuk kerusakan autoimun pada sel β pankreas. Sebagian besar, tidak secara keseluruhan, penyandang diabetes didahului dengan kondisi obesitas yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Adapun pasien yang tidak tergolong obesitas berdasarkan kriteria biasanya mengalami peningkatan komposisi lemak tubuh yang terdistribusi pada bagian abdomen. Ketoasidosis jarang terjadi secara spontan pada diabetes melitus tipe 2. Ketika terlihat adanya gejala, biasanya timbul karena berkaitan dengan terjadinya stres akibat penyakit

lain seperti infeksi. Diabetes melitus tipe 2 tidak langsung dapat terdeteksi dan dapat didiagnosis setelah beberapa tahun karena kondisi hiperglikemia yang terus berkembang. Penyandang diabetes melitus mungkin memiliki kadar insulin yang normal atau tinggi, namun seharusnya dengan kadar glukosa darah yang tinggi diharapkan mampu menghasilkan sekresi insulin yang lebih tinggi lagi pada kondisi sel β pankreas yang normal sehingga sekresi insulin tidak lagi efektif. Risiko diabetes melitus tipe 2 akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia, obesitas, dan rendahnya aktivitas fisik. Diabetes ini disebabkan karena hilangnya progresif sekresi insulin sel pada sel- β sering pada latar belakang resistensi insulin

c. Diabetes *Gestasional* (Kehamilan dengan diabetes)

Diabetes *Gestasioanal* adalah kondisi hiperglikemia yang terjadi pada masa kehamilan. Hiperglikemia ini terjadi karena intoleransi glukosa dan hanya berlangsung sementara. Penyandang diabetes melitus *gestasional* diperkirakan sekitar 7% dari total penyandang diabetes dan pada umumnya dapat dideteksi

setelah *trimester* kedua. Diabetes melitus *Gestasional* ini akan menghilang setelah melahirkan. Diabetes terdiagnosis pada *trimester* kedua atau ketiga kehamilan, yang tidak jelas pada kehamilan sebelumnya.

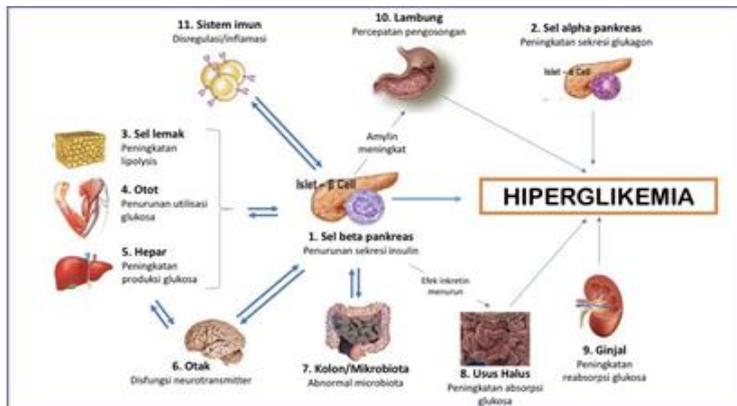
d. Jenis Diabetes Tipe Lain

Diabetes melitus ini terjadi akibat faktor-faktor lain dan terjadi pada sekitar 1-2% dari keseluruhan kasus diabetes melitus. Penyebab lain yang dapat mengakibatkan diabetes di antaranya gangguan genetik fungsi sel beta, kerja insulin, adanya penyakit eksokrin pankreas seperti *cystic fibrosis* serta pengaruh obat atau zat kimia yang dapat menginduksi diabetes seperti *glukokortikoid*.

3. Patofisiologis Diabetes melitus Tipe 2

Menurut Perkeni (2019), menyebutkan bahwa *patofisiologis* diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel beta pankreas yang menyebabkan kerusakan sentral dari diabetes melitus tipe 2. Belakangan ini diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat dari pada yang diperkirakan sebelumnya. Selain otot, *liver* dan sel beta, organ lain seperti jaringan lemak (peningkatan

lipolisis, gastrointestinal (*defisiensi incretin*), sel *alpha* pankreas (*hiperglukagonemia*), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), ke semuanya ikut berperan dalam menimbulkan terjadinya gangguan toleransi glukosa pada diabetes melitus.



Gambar 1 Sebelas organ dalam patogenesis hiperglikemia

B. Pengertian *Self Care*

Self care merupakan kemampuan seseorang untuk memahami kondisi kesehatan dan mengelola elemen kunci dari perawatan mereka. *Self care* merupakan hal yang sangat penting bagi penderita Diabetes Melitus tipe 2 dibandingkan Diabetes Melitus tipe 1, karena salah satu penyebab Diabetes Melitus tipe 2 ialah gaya hidup. *Self care* dapat dilakukan dengan pengaturan diet (pola makan), aktivitas olahraga, perawatan kaki, konsumsi

obat secara teratur, serta *monitoring* gula darah (Despitasaki, 2020).

1. Faktor-faktor yang mendukung *self care* pasien Diabetes Melitus

Self care yang dilakukan pada pasien diabetes melitus meliputi pengaturan pola makan (diet), pemantauan kadar gula darah, terapi obat, perawatan kaki, dan latihan fisik (olahraga) (Chaidir *et al.*, 2017).

- a. Pengaturan pola makan bertujuan untuk mengontrol metabolik sehingga kadar gula darah dapat dipertahankan dengan normal.
- b. Pemantauan kadar gula darah bertujuan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan sudah efektif atau belum.
- c. Terapi obat bertujuan untuk mengendalikan kadar gula darah sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi.
- d. Perawatan kaki bertujuan untuk mencegah terjadinya kaki diabetik.
- e. Latihan fisik bertujuan untuk meningkatkan sensitivitas reseptor insulin sehingga dapat beraktivitas dengan baik.

penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani *et al.*, (2019) yang menunjukkan hasil yang signifikan bahwa *self care* berpengaruh terhadap kadar glukosa

darah, di mana penderita diabetes melitus dengan tingkat *self care* yang baik memiliki kontrol glukosa yang baik dibandingkan dengan penderita diabetes melitus dengan tingkat *self care* yang buruk.

Berdasarkan teori PERKENI (2015) menyebutkan bahwa aktivitas fisik berupa latihan jasmani, pengaturan pola makan, manajemen pengobatan dan pengetahuan seperti perawatan kaki dan pengontrolan kadar gula darah, yang mana hal tersebut dapat meminimalisasi terjadinya peningkatan glukosa darah, untuk itu *self care* atau penatalaksanaan DM ini sangat penting untuk dilakukan.

penelitian yang dilakukan oleh Putri (2013) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan, pola makan, aktivitas fisik, dan kepatuhan minum obat dengan rerata kadar gula darah, karena sebagian besar responden dengan pengetahuan yang baik mampu melakukan penatalaksanaan atau *self care* diabetes melitus itu sendiri sehingga kadar gula darah pasien dapat terkontrol dengan baik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reny Chaidir *et al.*, (2017) di Puskesmas Sumatera Barat yang menyatakan bahwa *self care* memang

mempunyai peranan penting dalam penatalaksanaan diabetes melitus, apabila pasien diabetes melitus mampu melaksanakan *self care* dengan optimal dan teratur maka kadar gula darah puasa pasien dalam rentang normal sehingga hal tersebut mampu meningkatkan kualitas hidup pasien. Semakin efektif *self care* maka kadar glukosa juga akan semakin terkontrol baik (Hermans *et al.*,2018).

Penelitian lain yang hampir serupa yang dilakukan oleh Silvia Junianty tahun 2018 di RSUD Sumedang menyatakan bahwa *self care* ini juga menjadi hal yang penting untuk dilakukan karena domain atau indikator yang terdapat di dalamnya sesuai dengan pilar-pilar diabetes melitus yang harus di patuhi oleh pasien itu sendiri, agar kadar gula darah pasien berada dalam batas normal sehingga tidak terjadi komplikasi. Menurut penelitian Chaidir *et al.*, (2017) hasil penelitian yang dilakukan antara *self care* dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Tigo Baleh memiliki nilai hasil yaitu 0.001 terdapat hubungan yang signifikan antara *self care* dengan kadar gula darah puas pasien diabetes melitus. Hal ini juga di dukung oleh jurnal Krisna (2015) dikatakan bahwa, semakin meningkat aktivitas *self care* diabetes maka

akan menormalkan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus. Hasil uji statistik lebih lanjut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara *self care* dengan kadar gula darah puasa responden.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Protheroe et al.*, (2017) juga menjelaskan bahwa dengan dilakukannya aktivitas *self care* secara rutin maka hal ini mampu memelihara kadar glukosa darah dalam rentang normal dan juga dapat mencegah untuk terjadinya komplikasi seperti penyakit jantung, gagal ginjal, stroke, kebutaan dan lain-lain, sehingga memang benar bahwa aktivitas *self care* ini memang mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengelolaan penyakit diabetes, baik itu dilakukan oleh orang dewasa ataupun lanjut usia.

Kegiatan *self care* sangat penting untuk dipahami dan dilaksanakan oleh pasien DM, karena cara ini cara yang efektif untuk memantau kadar glukosa darah. Pasien DM diharapkan mampu melakukan aktivitas *self care* diabetes dengan konsisten setiap hari sehingga dapat tercapai kadar glukosa dalam batas normal dan meminimalisasi terjadinya komplikasi. Aktivitas *self care* yang baik akan mencapai pemantauan kadar glukosa yang

akurat sehingga risiko terjadi komplikasi dan keadaan ini akan mempengaruhi kualitas hidup (Jeanny *et al.*, 2018).

REFERENSI

- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 tahun 2019. 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43 tahun 2019 tentang Puskesmas*. Vol. Nomor 65 (Issue 879)
- Lestari, Inda Galuh dan Nur Isnaini. 2018. *Pengaruh Self Management Terhadap Tekanan Darah Lansia yang mengalami Hipertensi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Vol 02(01).
- Majid Abdul,. 2017. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Kardiovaskular*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Novitaningtyas, Tri. 2014. Hubungan Karakteristik (Umur, Jenis Kelamin, Tingkat Pendidikan) dan Aktivitas Fisik dengan Tekanan Darah pada Lansia di Kelurahan Makamhaji Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Kesehatan Univeritas Muhammadiyah Surakarta.
- Novitasari, Rina and Yudanari, Yunita Galih. 2021. *Hubungan Self Management Behavior Dengan Tingkat Hipertensi Pada Penderita Tekanan Darah Tinggi Di Desa Semowo Kabupaten Semarang*. *Skripsi*. Universitas Ngudi Waluyo.

Sumber Gambar:
Unsplash.com

VI



Riset *Quality Control* **untuk Meningkatkan** **Nilai Ekonomi** **Tanaman Obat Asli** **Indonesia**

apt. Muhammad Riki Shindi Praristiya, M. Farm

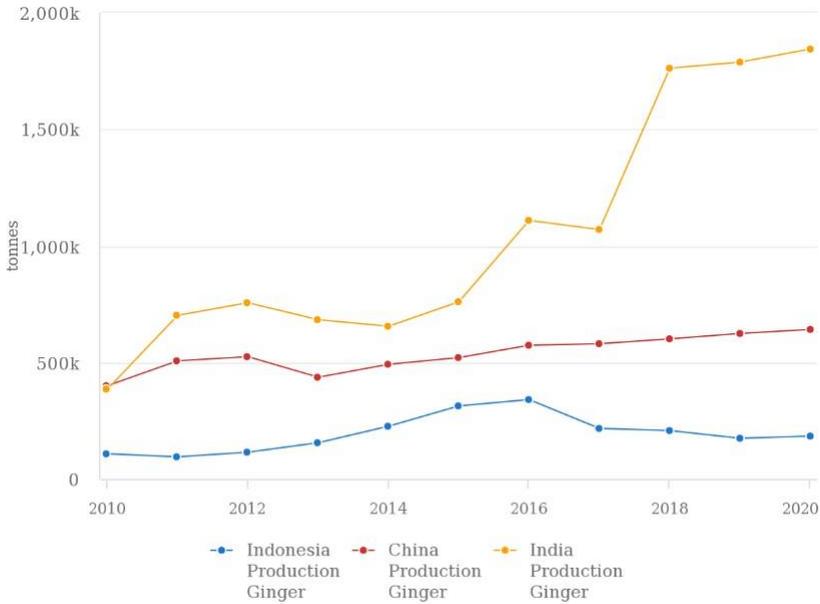
Indonesia merupakan negara kepulauan beriklim tropis dengan bentang pantai sepanjang 95.181 km, Terkenal dengan sebutan zamrud khatulistiwa, Indonesia juga memiliki total luas hutan tropis sebanyak 125.79 juta ha¹. Indonesia dikelilingi oleh kekayaan alam yang luar biasa bervariasi, baik di daerah tera maupun marine, Badan Riset

dan Inovasi Nasional pada tahun 2021 menyebutkan bahwa Indonesia merupakan negara dengan mega biodiversitas karena memiliki 15,5% dari total tumbuhan di dunia. Saat ini telah ter data sekitar 6.396 jenis tumbuhan di perairan laut Indonesia, dan ini merupakan angka yang minim dikarenakan kurangnya jumlah tenaga ahli taksonomi kelautan untuk melakukan pendataan biota pada luasnya perairan laut Indonesia.

Besarnya potensi kekayaan alam di bidang tumbuhan secara nalar memiliki potensi besar pula dalam pemanfaatan sumber daya. Sayangnya potensi tersebut tidak lepas dari risiko yang membayangi berkurang atau hilangnya kemilau zamrud khatulistiwa; Kepala Pusat Riset dan Konservasi Tumbuhan Kebun Raya pernahmenuturkan data bahwa "1 Jenis Tumbuhan telah berstatus *extinct*, 3 Jenis di antaranya berstatus *Extinct in the wild*, 778 jenis terancam punah, 146 berstatus *critically endangered*, 250 berstatus *endangered*, serta 382 di antaranya berstatus *vulnerable* alias sangat rentan masuk pada kategori sebelumnya. Tentunya pemanfaatan yang baik mencakup pemeliharaan dan regenerasi sumber daya agar tetap dapat dimanfaatkan dan tidak merusak ekosistem serta lingkungan².

Permintaan domestik dan Internasional terhadap tanaman obat berkhasiat terus meningkat, hal ini

disebabkan oleh fungsi tanaman obat yang semakin *advance* serta pola dan tren kehidupan masyarakat yang semakin mengarah kepada *tren back to nature*. WHO memprediksi, pada tahun 2050 permintaan dunia terhadap tanaman obat akan mencapai USD 5 triliun. Sayangnya saat ini Indonesia masih belum dapat bersaing dengan negara lain penghasil tanaman obat berkhasiat. Menurut *FAO Statistics database*³ Pada tanaman Jahe, total produksi Indonesia masih jauh di bawah negara penghasil TCM dan Ayurveda yaitu Tiongkok dan India. 60% pangsa pasar dunia dipegang oleh kedua negaratersebut, sedangkan Indonesia hanya mencapai 4% dari total produksi dunia. Salah satu penyebab lambannya perkembangan di Indonesia dikarenakan upaya pemanfaatan sumber daya ekstraktif masih belum dimaksimalkan dan kurang memperhatikan potensi regenerasi dari sumber daya yang ada. Untuk membentuk kebijakan yang condong kepada potensi terbarukan, maka sejatinya sumber daya tersebut harus menunjukkan nilai ekonomi yang potensial.



Gambar 1 Perbandingan produksi jahe di Indonesia, China, dan India

Salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan dari sumber daya dan keragaman hayati Indonesia yang melimpah ruah adalah di bidang obat tradisional dari tanaman asli Indonesia. Rudi Heryanto pada seminar *Center for Tropical Biopharmaca Studies (TropBRC)* di IPB pada 2020 menyebutkan bahwa di Indonesia terdapat sekitar 25.000 sampai 30.000 tanaman yang memiliki potensi sebagai tanaman obat. Dan penelitian terbaru dari IPB menunjukkan saat ini baru 1.845 spesies tumbuhan yang teridentifikasi sebagai tanaman obat. Peluang ini sangat terbuka lebar bagi seluruh *stake holder* untuk memaksimalkan sumber daya tumbuhan yang memiliki potensi maupun mengoptimalkan tumbuhan yang telah

diketahui dan telah diujikan *bioavailabilitas*-nya. Semakin bagus kualitas dari produk tanaman obat asli Indonesia maka semakin meningkat nilai ekonomi dari tanaman berpotensi yang akan berdampak pada cara pandang regulator dalam merumuskan sumber daya ekstraktif yang selalu beregenerasi dan melindungi spesies tanaman dari alih lahan yang memiliki dampak signifikan bagi kelestarian hayati.

A. Standarisasi *Quality Control*

Dalam upaya meningkatkan kualitas produk tanaman obat berkhasiat, maka perlu diadakan sistem *Quality Control* yang baik. Pada dasarnya *Quality Control* merupakan pembatas antara *Bad Science* dan *Good Science*. Pada kenyataannya, laboratorium, ataupun manufaktur memiliki standar yang berbeda-beda antara satu dengan lainnya dalam menentukan parameter kualitas. Hal ini disebabkan keandalan suatu data tidak dipertanyakan sebagai suatu keharusan atau bahkan dihilangkan di pihak regulator. Di sisi lain laboratorium terkadang tidak *update* dengan perkembangan standar kualitas, kurangnya data, dan dokumentasi riset di bidang ini mengakibatkan laboratorium dan pihak manufaktur tidak dapat mengevaluasi dan menjelaskan standar kualitas yang diperlukan untuk mencapai standar terbaik dari suatu produk.

Kualitas merupakan suatu istilah yang relatif, menurut ISO 9000.⁴ Kualitas didefinisikan sebagai kumpulan dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang ditetapkan. Evan & Lindsay⁵ menyebutkan bahwa kualitas merupakan kunci keunggulan bersaing (*competitive advantage*), yaitu kemampuan dari sebuah perusahaan untuk mencapai keunggulan pasar. Keunggulan bersaing yang terjaga dalam jangka panjang akan menghasilkan kinerja di atas rata-rata. Dengan kata lain, kualitas dapat dinyatakan sebagai kemampuan suatu produk atau jasa untuk memenuhi standar yang ditetapkan oleh klien. Pada penerapannya di bidang Tanaman Obat, maka standar yang menjadi acuan adalah pasar Internasional. Saat ini industri tanaman obat tradisional Indonesia masih belum dilirik oleh masyarakat Dunia, hanya satu atau dua produk yang berani ekspansi ke pasar Internasional. Minimnya riset-riset saintifikasi pada produk-produk obat tradisional Indonesia menjadi salah satu penghambat tertariknya pasar Internasional untuk menggunakan produk-produk dari Indonesia.

Riset *Quality Control* yang *reproducible* memiliki peran penting untuk mewujudkan standar yang baik untuk dapat diaplikasikan penggunaannya

sesuai dengan fungsi dari riset yang dilakukan. Norma ini memberikan dasar yang kuat untuk komunitas laboratorium dan industri dalam menentukan dasar pengambilan keputusan terkait standar kualitas dari produk. Saat ini kebanyakan editor dari jurnal lebih menyukai gagasan baru atau sesuatu yang menjadi kejutan dalam bidang riset, hal ini normal dan wajar, karena pada esensinya penemuan baru merepresentasikan kemajuan, namun bukan berarti bahwa penelitian atau riset yang meningkatkan penelitian sebelumnya menjadi tidak menarik. Padahal sejatinya riset adalah proses untuk mencari sebuah kebenaran, memperkuat fondasi pada sebuah penelitian terdahulu untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari eksperimen sebelumnya dapat berdampak pada meningkatnya kualitas dari produk tanaman obat ketika hasil penelitian tersebut dapat di replikasi, selain hal tersebut; hal ini dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap sains jika dibandingkan dengan penemuan baru yang hasilnya bertentangan atau kontradiktif dengan penelitian yang terdahulu.

B. *Taiwan Chain Control Mega-Project*

Pada tahun 2016 Taiwan memulai *Mega-project* untuk menjamin kualitas tanaman obat tradisional dari hulu

ke hilir. Ini mencakup *Seed and Seedling, Crude Drugs, Decoction Slices, Manufacturing, dan Finished Products*. Riset mengenai *Quality Control* menjadi salah satu fokus pemerintah untuk menjamin kualitas dari TCM serta meningkatkan kualitas tanaman yang digunakan sebagai bahan baku TCM sehingga secara praktis meningkatkan nilai ekonomi dari bahan baku.

Seed and seedling riset berfokus untuk menemukan bibit unggul yang paling potensial. Kemiripan spesies sering ditemukan antar tanaman oleh karena itu identifikasi menggunakan organoleptik mulai ditingkatkan seperti menggunakan *DNA Barcoding*, di mana hal ini dapat meminimalisasi kesalahan penggunaan tanaman yang dapat membuat pengobatan menjadi tidak efektif bahkan memperburuk *output* terapi⁶. Riset ini kemudian mampu menjamin bahwa tanaman yang digunakan dapat dipastikan dari spesies yang tepat sehingga meningkatkan kualitas dari produk.

Tahap yang diawasi selanjutnya adalah *Crude Drugs*, di mana implementasi *Good Agricultural Practice* sangat berperan untuk menghasilkan tanaman yang memiliki kualitas tinggi dalam menghasilkan metabolit sekunder, ada delapan faktor yang menjadi perhatian di bidang ini, yaitu:

1. *Ecological environment of production site;*
2. *Germplasm and propagation materials;*
3. *Cultivating and feeding management;*
4. *Harvesting and primary processing;*
5. *packaging, transportation, and storage;*
6. *Quality Management;*
7. *Personal and facilities;*
8. *Documentation.*

Data dan variabel tersebut kemudian dievaluasi untuk tiap tanaman agar menemukan kondisi yang tepat untuk menciptakan *Crude Drugs* dengan *Grade* yang tinggi⁷. Serupa dengan jamu, kebanyakan dari ramuan TCM menggunakan rebusan rajangan atau *granul* pada formulasinya, istilah ini dalam dunia riset TCM disebut sebagai *Decoction Slices*. Sudah banyak riset yang membahas perkembangan dan kekurangan formula *granul* pada TCM, oleh karena itu riset-riset yang meningkatkan optimasi dan standarisasi terkait *Decoction Slices* banyak dilakukan, hasil penelitian menunjukkan bahwa *Decoction Slices* yang terstandarisasi dapat menjaga konsistensi dan akurasi dosis^{8,9}. Setelah *raw product* dan formula diberi standarisasi, pengawasan *quality control* selanjutnya ada pada tahap *manufacturing*. Standar peralatan yang digunakan dan *Standart Operational Procedure* (SOP)

menjadi perhatian utama untuk mempertahankan kualitas pada saat *scale-up*, riset-riset yang dilakukan berfokus pada penyesuaian metode dengan regulasi yang berdasar pada *Good manufacturing practice* (GMP), dan pertimbangan terhadap faktor ekonomi (efisiensi) pada saat *mass production*¹⁰. Langkah terakhir adalah *quality control* terhadap *finished product*. Untuk mendapatkan produk dengan kualitas tinggi, maka standar kualitas harus ditegakkan pada tiap-tiap produk, baik dari aspek hasil dari riset kemudian akan didokumentasikan untuk menghasilkan standarkualitas bagi masing-masing produk yang akan dipasarkan.

C. Kesimpulan

Riset *Quality Control* masih sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas dari tanaman obat asli Indonesia. Selain berdampak pada meningkatnya nilai ekonomi terhadap bahan baku, kualitas yang baik juga akan memberikan keuntungan bagi industri obat tradisional asli Indonesia dalam menggaet pasar Internasional yang lebih luas, disisilain juga akan mengubah pola industri ekstraktif kepada konservasi yang fokus pada regenerasi sumber daya. Adanya dukungan pemerintah untuk memacu riset-riset di bidang ini sangat dirindukan.

REFERENSI

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. PPID Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. *Capaian TORA dan Perhutanan Sosial di Tahun 2021*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. diakses 15 Juni 2022. <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/6330/capaian-tora-dan-perhutanan-sosial-di-tahun-2021>.

Rudi Heryanto Ms. 2021. *As many as 80 percent of the World Medicinal Plants in Indonesia*. Diakses 16 Juni 2022. <https://ipb.ac.id/news/index/2020/7/as-many-as-80-percent-of-the-world-medicinal-plants-in-indonesia/3fd04650da10a2f332506fa46c92288f>.

FAOSTAT. Diakses 15 Juni 2022. <https://www.fao.org/faostat/en/#compare>.

International Organization for Standardization. ISO 9000:2015(en) Quality management systems — Fundamentals and vocabulary. *Geneva Int Organ Stand*. 2015. Accessed in 10-10-2018. Diakses 7 Juni 2022. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en>.

James R Evans WML. 1998. *Management and Control of*

Quality 4th Edition. 4th ed. South-Western.

Xiong C, Sun W, Li J, *et al.* 2018. *Identifying the species of seeds in Traditional Chinese Medicine using DNA barcoding.* *Front Pharmacol.*
doi:10.3389/FPHAR.2018.00701/FULL.

Zhang B, Peng Y, Zhang Z, *et al.* 2010. GAP production of TCM herbs in China. *Planta Med.* 76(17):1948-1955.
doi:10.1055/S-0030-1250527.

Zhang SH, Liang XJ, Liu H, *et al.* 2017. Discussion on scientific problems in standard decoction of traditional Chinese medicine]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 42(17):3275-3281. doi:10.19540/J.CNKI.CJCM.20170614.001.

Chen SL, Liu A, Li Q, *et al.* 2016. Research strategies in standard decoction of medicinal slices]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 41(8):1367-1375.
doi:10.4268/CJCM.20160801.

Leong F, Hua X, Wang M, *et al.* 2020. Quality standard of traditional Chinese medicines: Comparison between European Pharmacopoeia and Chinese Pharmacopoeia and recent advances. *Chinese Med (United Kingdom).* 15(1):1-20. doi:10.1186/S13020-020-00357-3/FIGURES.

Sumber Gambar:
Unsplash.com

VII

*Pharmacovigilance of
Herbal Medicine:*
**Prospek
Pengembangan
Database Nasional
untuk Identifikasi ADR
Obat Tradisional &
Herbal Nusantara**

apt. Mustika Muthaharah, M.Farm,

Indonesia adalah negara dengan biodiversitas terkaya di dunia, menempati peringkat 2 setelah Brazil. Dengan beragam jenis flora dan fauna yang dimiliki menjadikan Indonesia sebagai salah satu dari 17 negara dengan status

“Megadiversity” di Dunia, serta memiliki berbagai jenis tanaman khas endemik dari masing-masing wilayahnya. Tidak hanya tentang flora dan fauna, Indonesia adalah 1 dari 25 negara dengan keberagaman etnis terbesar di dunia berdasarkan *World Atlas 2019*. Hal ini menjadikan Indonesia kaya akan adat istiadat dan tradisi yang berbeda di setiap daerah, termasuk dalam hal pengobatan tradisional. Pengobatan tradisional dalam ritualnya sering kali memanfaatkan berbagai bahan alami yang terdapat di lingkungan sekitar termasuk tumbuhan obat.

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Obat dan Jamu yang dilakukan pada tahun 2012, 2015 dan 2017 terhadap 405 etnis yang tersebar di seluruh Indonesia, diketahui terdapat 47.466 tumbuhan obat yang digunakan dalam pengobatan tradisional dan 2.848 spesies di antaranya telah teridentifikasi. Jumlah yang fantastis ini menunjukkan betapa luar biasa potensi alam yang dimiliki oleh negara kita terutama dibidang obat-obatan. Berkaca dari negara China yang populer dengan TCM (*Traditional Chinese Medicine*)-nya, atau negara India yang terkenal dengan *Ayurvedha*-nya, Indonesia memiliki prospek yang tak kalah hebat dalam hal penelitian dan pengembangan obat tradisionalnya.

Potensi ini didukung dengan karakter dan pengaruh budaya masyarakat di Indonesia yang memiliki kecenderungan memilih pengobatan tradisional. Menurut

data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 diketahui 31,4% masyarakat Indonesia memilih melakukan upaya kesehatan tradisional untuk pengobatan. Jumlah ini mengalami peningkatan dari data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 sebesar 30,4 %. Besaran jumlah tersebut dipengaruhi oleh berbagai musabab, baik dari sisi kenyamanan penggunaan, faktor ekonomi, hingga asumsi terkait keamanan.

Berbicara tentang aspek keamanan obat, terlepas dari prospek pemanfaatan obat tradisional yang menjanjikan di Indonesia, muncul kekhawatiran terkait peningkatan minat yang terjadi pada masyarakat. Keterbatasan informasi & hasil riset terkait tanaman obat dapat menjadi faktor penyebab munculnya *Adverse Drug Reaction* dalam penggunaannya. Masih ingatkah Anda dengan fenomena “Akar Bajakah” dari pedalaman hutan Kalimantan yang digadang-gadang sebagai agen antikanker ? Secara empiris tumbuhan ini memang telah lama digunakan dalam berbagai ritual pengobatan masyarakat suku Dayak di Kalimantan. Akan tetapi pada saat fenomena tersebut muncul, tanaman ini belum memiliki *databased* ilmiah yang lengkap terkait efektivitas, dosis, serta toksisitasnya. Membendung animo masyarakat terhadap si “Akar Bajakah” ini juga mustahil dilakukan dengan *massive*-nya informasi yang beredar di berbagai media terkait klaim khasiatnya. Tingginya minat masyarakat mendorong oknum-oknum tertentu untuk mulai mengeksploitasi tanaman ini

untuk diperjualbelikan dalam berbagai bentuk, mulai batang kayu, air rendaman hingga bentuk yang lebih modern seperti teh celup. Dosisnya? Jangan ditanya... walaupun ada, yakinlah bahwa kebanyakan itu berdasarkan pada subjektivitas penjual saja. Keamanan Apalagi... Penelitian efektivitasnya saat itu masih sebatas skrining fitokimia zat aktif dan uji *in vitro* menggunakan 2 ekor mencit tanpa pembandingan obat kimia yang hasilnya tidak dipublikasikan secara ilmiah. Wajar saja, mengingat fenomena tersebut berawal dari hasil Karya Tulis Ilmiah sekelompok anak SMA yang memenangkan medali emas pada olimpiade sains kelas dunia. Tanpa bermaksud mengecilkan prestasi yang dimiliki, pada kenyataannya memang masih banyak aspek yang harus diteliti lebih lanjut lagi.



Gambar 1 Akar Tunggal Kayu Bajakah

Sumber: <https://woodstock.co.id/en/manfaat-kayu-bajakah/>



Gambar 2 Seduhan Akar Kayu Bajakah

Sumber: <https://akarbakajakhtunggal.id/efek-samping-minum-bajakah-yang-harus-anda-tahu/>

Penggunaan tumbuhan obat tanpa diimbangi dengan informasi terkait efektivitas, dosis, dan aturan pakai yang jelas dapat meningkatkan risiko kejadian ADR (*Adverse Drug Reaction*) pada penggunaannya. Untuk meminimalkan resiko tersebut maka dibutuhkan *database* khusus terkait tumbuhan obat berkhasiat di Indonesia yang memuat informasi lengkap “*based on research*” dan dapat diakses secara umum, sehingga bisa menjadi panduan dalam pemanfaatan tanaman obat berkhasiat baik untuk industri ataupun masyarakat. Selain itu, *database* juga perlu memuat kondisi ADR yang mungkin dialami setelah penggunaan tumbuhan obat sehingga dapat diidentifikasi dengan mudah jika ADR terjadi. Sistem *Farmakovigilans* yang terpusat dapat menjadi solusi untuk permasalahan ini.

Farmakovigilans bukan hanya milik negara maju. Sistem *farmakovigilans* yang terpusat dan dapat diandalkan seharusnya dimiliki oleh semua negara untuk kesehatan

masyarakat dan penggunaan obat yang efektif, aman dan efisien. Dengan sistem *farmakovigilans* deteksi dini dapat dilakukan untuk mengurangi risiko ADR yang dapat berujung pada kecacatan fisik maupun mental dan mencegah potensi bencana sehingga tragedi Thalidomide di tahun 1961 tidak terulang kembali.



Gambar 3 Bayi yang mengalami *malformasi* organ akrobat penggunaan Thalidomide

Sumber: R W. Smithells & C G H Newman, J Med Genet 1992 ; 29: 716-723

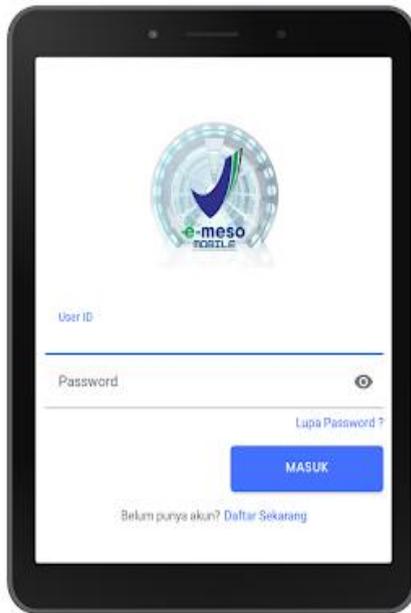
Tragedi Thalidomide adalah cikal bakal berkembangnya *farmakovigilans*. Istilah *Farmakovigilans* pertama kali diperkenalkan ke dunia peneliti dan akademis melalui pembentukan European Society of Pharmacovigilance (ESOP-yang kemudian menjadi ISO-P-The International Society of Pharmaco-Vigilance) pada tahun 1992. Terminologi ini kemudian didefinisikan oleh WHO pada tahun 2000 seiring dengan terjalinnya kerja sama

dengan Upsalla Monitoring Centre di Swedia yang sampai hari ini menjadi pusat *database* Internasional terkait pelaporan ADR dari setiap negara. Mengacu pada definisi WHO, *farmakovigilans* diartikan sebagai suatu keilmuan yang mencakup aktivitas deteksi, *assessment*, pencegahan, pemahaman terkait efek samping obat, dan permasalahan lain dalam penggunaan suatu obat. Ruang lingkungannya meliputi obat, produk biologi, obat herbal, obat tradisional, dan suplemen kesehatan.

Peraturan terkait *farmakovigilans* di Indonesia ditetapkan 10 tahun setelah WHO mendefinisikan terminologi tersebut. Setahun kemudian BPOM sebagai pusat kendali utama *farmakovigilans* di Indonesia mulai menerapkan aturan terkait *farmakovigilans* bagi industri farmasi di tahun 2011. Di bidang pelayanan, Apotek menjadi sarana pelayanan kefarmasian pertama yang berkewajiban menerapkan *farmakovigilans* berdasarkan Permenkes Nomor 35 tahun 2014, disusul oleh Rumah Sakit melalui Permenkes Nomor 58 tahun 2014. Puskesmas menjadi sarana pelayanan terakhir yang berkewajiban menerapkan *farmakovigilans* melalui Permenkes Nomor 74 tahun 2016.

Farmakovigilans di Indonesia lebih dikenal dengan istilah MESO (*Monitoring* Efek Samping Obat). Di awal penerapannya sistem pelaporan MESO pada awalnya dilakukan secara manual dengan mengirimkan berkas *form*

identifikasi ke Pusat *Farmakovigilans* Nasional. Saat ini sistem *farmakovigilans* Indonesia telah bermetamorfosis sesuai perkembangan teknologi dengan memanfaatkan *website* e-Meso dan aplikasi e-Meso berbasis android untuk akselerasi sistem pelaporan *farmakovigilans* yang lebih cepat dan minim kesalahan dalam penginputan data.



Gambar 4 Aplikasi e-Meso Mobile

Sumber:

https://play.google.com/store/apps/details?id=emeso.com.mobileadr&hl=en_US&gl=US

Dalam penerapan *farmakovigilans* di lapangan, terdapat instrumen khusus yang digunakan untuk proses identifikasi. Instrumen ini adalah formulir pelaporan efek samping obat atau lebih dikenal dengan nama “Form Kuning”. Dibuat berdasarkan pada Algoritma Naranjo yang telah dialih

bahasa ke Bahasa Indonesia yang tentunya telah melalui proses uji validitas dan reliabilitas dengan memuat beberapa item lain yang diperlukan. Penggunaan instrumen ini pada dasarnya memerlukan keterampilan khusus dan analisis mendalam karena dalam menilai ADR yang terjadi memerlukan berbagai data penunjang serta studi literatur untuk sampai pada kesimpulan akhir bahwa ADR yang terjadi memang disebabkan karena obat yang digunakan.

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan pada tahun 2016, dalam mengidentifikasi ADR yang terjadi pada penggunaan obat herbal masih diperlukan instrumen tambahan untuk memperoleh informasi yang lebih detail terkait kondisi dan respons yang dialami pasien. Terlebih jika penelitian yang dilakukan bersifat *retrospektif*, akan semakin banyak variabel penyulit yang dapat membuat hasil identifikasi menjadi bias. Identifikasi ADR secara prospektif lebih dianjurkan dalam proses penelitian sehingga kondisi riil dan respons pasien dapat diamati secara langsung pada saat kejadian dan meminimalisasi variabel yang dapat mengganggu kualitas hasil penelitian meski dalam prosesnya tentu memerlukan waktu yang lebih lama untuk pengamatan. Maka dari itu, kerja sama perlu dilakukan dengan para praktisi kefarmasian di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan dalam menerapkan *farmakovigilans* dan

berkontribusi bagi pengembangan sistem *farmakovigilans* di Indonesia.

Terlepas dari potensi luar biasa yang dimiliki negara kita terkait obat tradisional, sampai saat ini sistem *farmakovigilans* di Indonesia cenderung masih terpusat pada obat kimia. Hal tersebut dapat disebabkan karena beberapa hal di antaranya:

- A. Terbatasnya jumlah praktisi kesehatan yang melakukan praktik herbal;
- B. Kesulitan menghimpun data pengguna obat tradisional yang membeli obat di luar fasilitas pelayanan kesehatan;
- C. Penerapan praktik *farmakovigilans* yang belum maksimal.

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 diketahui jumlah pemberi layanan kesehatan tradisional di Indonesia sebesar 290.285 orang. Sayangnya hanya 2,7% di antaranya yang merupakan Tenaga Kesehatan. Padahal latar belakang sebagai seorang tenaga kesehatan dapat membantu meningkatkan pemahaman terkait pentingnya *farmakovigilans* dan diharapkan penerapannya dalam pelayanan kesehatan tradisional yang diberikan kepada pasien menjadi kontribusi besar bagi pengembangan *databled farmakovigilans* obat herbal ke depannya.

Karena terbatasnya jumlah tenaga kesehatan yang memberikan pelayanan tradisional baik di apotek,

puskesmas, rumah sakit, klinik, maupun praktik mandiri, hal ini berdampak pula pada sulitnya menghimpun data pengguna obat tradisional yang digunakan. Terlebih lagi jika obat diperoleh di luar dari fasilitas pelayanan kesehatan resmi. Ranah pelayanan farmasi komunitas di apotek dan toko obat adalah yang paling memungkinkan untuk menjadi tempat pengumpulan data *farmakovigilans* karena biasanya menyediakan jenis obat tradisional.

Penerapan praktik *farmakovigilans* yang belum maksimal sebenarnya berlaku umum untuk semua ruang lingkup baik obat, produk biologi, obat herbal, obat tradisional maupun suplemen kesehatan. Ketidakmaksimalan ini dapat disebabkan karena kurangnya keterampilan yang dimiliki oleh tenaga kesehatan dalam mengidentifikasi ADR menggunakan instrumen yang tersedia di lapangan. Untuk itu dibutuhkan pelatihan *farmakovigilans* yang diperuntukkan khususnya bagi praktisi kesehatan yang berkewajiban menjalankan MESO sebagai salah satu bentuk implementasi pelayanan kefarmasian. BPOM sendiri selaku Pusat *Farmakovigilans* Nasional di tahun 2022 ini telah melakukan rangkaian pelatihan berkelanjutan terkait keterampilan identifikasi ADR di lapangan dengan instrumen yang telah ditetapkan. Peningkatan kompetensi BPOM secara internal dalam pengelolaan sistem *farmakovigilans* nasional juga perlu terus ditingkatkan hingga kesatuan unit kerja

terkecil untuk memaksimalkan kinerjanya sebagai Pusat *Farmakovigilans* Nasional di Indonesia.

Sebagai penutup, melalui tulisan ini semoga dapat menjadi ajakan dan motivasi bagi peneliti, akademisi, praktisi dan semua *stakeholder* terkait untuk saling bersinergi mewujudkan Pusat *Farmakovigilans* Indonesia yang andal dan mumpuni demi sistem kesehatan masyarakat yang lebih baik ke depannya. Tak lupa terselip doa semoga karunia Allah *Subhanahu wa Ta'ala* kepada Nusantara melalui ke-*Megadiversity*-annya dapat direkam dengan detail dari segala aspek khususnya di bidang kesehatan agar dapat menjadi bahan *tadabbur* kita bersama dan memberikan kemanfaatan yang lebih besar lagi untuk umat.

REFERENSI

Anonim. 2012. *Laporan Nasional RISTOJA 2012 (Riset Tumbuhan Obat dan Jamu 2012): Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Anonim. 2015. *Laporan Nasional RISTOJA 2015 (Riset Tumbuhan Obat dan Jamu 2015): Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat*

di Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Anonim. 2017. *Laporan Nasional RISTOJA 2017 (Riset Tumbuhan Obat dan Jamu 2017): Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Kelsey, F. O. 1988. *Thalidomide update: regulatory aspects. Teratology.* 38, 221–226

Kementerian Kesehatan, 2013. *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013.* Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan, 2014. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek,* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Kementerian Kesehatan, 2014. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian Di Rumah Sakit,* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Kementerian Kesehatan. 2016. *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 74 tahun 2016 tentang Standar Pelayanan*

Kefarmasian di Puskesmas, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Kementerian Kesehatan. 2018. *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Republik Indonesia.

World Health Organization. *Pharmacovigilance*. Available from:

http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/safety_efficacy/pharmvigi/en/ (diakses 11 Juni 2022, pukul 21.35 WITA)

World Health Organization. 2002. *The importance of Pharmacovigilance, Safety Monitoring of medicinal products*, WHO.

Nofiarni. Dwi., 2016. Pengenalan *Farmakovigilans: Apa dan Mengapa Diperlukan?*. *Medicinus*. 29 (1) : 53-56.

Wee, Y. Ronaldo. 2019. *Most Ethnically Diverse Countries In The World*. www.worldatlas.com/articles/most-ethnically-diverse-countries-in-the-world.html (diakses pada 15 Juni 2022, pukul 17.05 WITA).

Convention of Biological Diversity. Indonesia-Main Details www.cbd.int/countries/profile/?country=id (diakses pada 15 Juni 2022, pukul 16.21 WITA).

Sumber Gambar:
Unsplash.com

VIII

Pemanfaatan Jahe Sebagai Antioksidan dan Peningkat Sistem Imun Tubuh di Masa Pandemi Covid-19

Apt. Anna Khumaira Sari, M.Farm

Sistem imun tubuh penting untuk dijaga dalam era pandemi COVID-19 seperti saat ini, selain mengonsumsi nutrisi yang cukup, istirahat yang teratur, disarankan juga mengonsumsi tanaman herbal yang banyak mengandung antioksidan serta meningkatkan sistem imun tubuh (Aryanta, 2019). Tanaman herbal dengan kandungan antioksidan alami yang tinggi telah lama digunakan untuk menetralkan radikal

bebas dan sebagai alternatif dalam menjaga sistem imunitas tubuh. Salah satu tanaman herbal Indonesia yang banyak dijumpai dengan harga yang murah dan memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi adalah jahe.

Jahe merupakan jenis tanaman herbal yang tergolong ke dalam jenis tanaman rimpang, jahe sering dijadikan sebagai bahan untuk membuat minuman atau jamu tradisional. Jahe adalah jenis rempah-rempah yang memiliki kandungan senyawa yang sangat berkhasiat untuk mengatasi berbagai jenis penyakit seperti rematik, batuk sudah dikenal sejak zaman dulu hingga sekarang. Zat-zat aktif dalam minyak atsiri, antara lain: *shogaol*, *gingerol*, *zingeron*, dan zat-zat antioksidan alami lainnya memiliki khasiat untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit dari yang ringan sampai berat (Aryanta, 2019).

Penelitian eksperimental dan klinis terhadap jahe (rimpang *Zingiber officinale*) telah menunjukkan berbagai aktivitas terapeutik, termasuk antioksidan dan meningkatkan sistem imun tubuh (imunomodulator) (Jafarzadeh *et al.*, 2020). Zat antioksidan yang tinggi pada jahe banyak digunakan untuk pengobatan COVID-19 dengan memanfaatkan zat aktif atau senyawa yang dimilikinya antara lain *diarilterpenoid*, *fenilbutenoid*, *flavonoid* (Yusuf *et al.*, 2018), *diterpenoid*, *sesquiterpenoid* (Yunita, 2021).

Berbagai penelitian telah menyatakan bahwa jahe memiliki potensi antioksidan yang kuat, tingkat kekuatan antioksidan dibuktikan dengan berbagai penelitian dengan menggunakan metode DPPH. Kekuatan aktivitas antioksidan digolongkan berdasarkan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} sangat kuat jika nilai $<50 \mu\text{g/mL}$, kuat dengan nilai IC_{50} $50-100 \mu\text{g/mL}$, sedang dengan nilai IC_{50} $101-150 \mu\text{g/mL}$, dan lemah dengan nilai IC_{50} $>150 \mu\text{g/mL}$ (Munadi, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Hasan *et al* 2022 yaitu dilakukan perbandingan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol kunyit, teh hitam dan jahe dari hasil yang didapat jahe memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} rata-rata $66,64 \mu\text{g/mL}$ (Hasan *et al.*, 2022). Penelitian juga dilakukan oleh Herawati dan Saptarini, 2020 pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol rimpang jahe yang didapatkan nilai IC_{50} $57,14 \text{ ppm}$ (Herawati & Saptarini, 2020).

Senyawa aktif pada jahe yang berperan sebagai antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid memiliki khasiat sebagai antioksidan dengan cara mendonorkan atom hidrogennya atau dengan kemampuannya mekelat pada logam (Hayati *et al.*, 2015). Senyawa *fenolik* dan *flavonoid* dalam rimpang jahe meliputi *6-gingerol*, *6-shogaol* dan *zingeron*. Di antara ketiganya, *6-gingerol* diketahui sebagai senyawa bioaktif paling melimpah pada jahe dengan salah satu efek farmakologis yang sifat sebagai antioksidan. 6-

gingerol menurunkan peradangan melalui jalur peningkatan *Peroxisome proliferatoractivated receptor γ* (PPAR γ) dan penurunan (NF)- $\kappa\beta$ pada paru-paru. (NF)- $\kappa\beta$ adalah respons peradangan utama yang terjadi di paru-paru, dan PPAR γ adalah faktor antiinflamasi tubuh yang menekan aktivasi (NF)- $\kappa\beta$ (Hong *et al.*, 2021).

Jahe juga menunjukkan efek anti-virus langsung dan dapat memiliki peran protektif terhadap ARDS, yang merupakan penyebab utama kematian pada pasien Covid-19 yang parah (Wang *et al.*, 2020). Infeksi virus umumnya mengurangi cadangan antioksidan dan meningkatkan produksi oksidan sehingga dapat mendorong pembentukan ROS (*reactive oxygen species*) sebagai hasil rekrutmen leukosit ke tempat infeksi. Kelebihan produksi ROS dapat meningkatkan replikasi virus (Amatore *et al.*, 2015). Seperti virus SARS-CoV-2 yang dapat meningkatkan stres oksidatif dengan meningkatkan produksi pro-oksidan dan mengurangi anti-oksidan. Stres oksidatif (OS) adalah ketidakseimbangan prooksidan-antioksidan yang dihasilkan dari produksi berlebihan zat antara reaktif seperti radikal bebas dan ROS. Jahe memiliki kemampuan untuk menurunkan elemen oksidatif dan bertindak sebagai stimulator kuat untuk stres oksidatif. Oleh karena itu, aktivitas antioksidan dapat memiliki efek yang menguntungkan untuk pasien Covid-19 (Jafarzadeh *et al.*, 2021).

Untuk meningkatkan sistem imun tubuh jahe mempunyai mekanisme pengaktifan *makrofag*, keberadaan flavonoid bertugas sebagai mediator eksogen banyak diperlukan dalam reaksi imunitas khususnya dalam pengaktifan *makrofag* (Masniah *et al.*, 2021). Peningkatan proliferasi dan aktivasi *makrofag* dapat meningkatkan fungsi kekebalan tubuh dan dengan demikian meningkatkan kesehatan dalam kondisi tertentu, aktivitas imunomodulator ekstrak jahe juga ditunjukkan dengan menurunkan ekspresi mRNA dan kadar protein sitokin tipe Th2 (IL-4 dan IL-5), yang dapat menyebabkan penurunan kadar IgE serum. Data juga menunjukkan bahwa etanol dan ekstrak air jahe secara signifikan mengurangi peradangan saluran napas alergi dengan mengurangi infiltrasi sel inflamasi di saluran udara, lesi patologis, hiperplasia sel goblet, *hipersekreksi* lendir, edema dengan kongesti pembuluh darah, dan jumlah total dan diferensial *eosinofil* dan *neutrofil* di darah dan BALF, yang sehingga dapat menekan jumlah sitokin yang dimediasi Th2 (Khan *et al.*, 2015).

Campuran *multikomponen* kompleks dari jahe termasuk senyawa yang secara struktural mirip seperti *gingerol*, *paradol* dan *shogaol* yang berperan besar dalam peningkatan sistem imun tubuh melalui sifat anti-inflamasi (Khasamwala *et al.*, 2022). Flavonoid pada jahe dapat menghambat aktivitas pro-inflamasi *sitokin* seperti TNF α dan

IL- 6 (Andayani *et al.*, 2016). TNF- α adalah *sitokin proinflamasi* yang memiliki banyak efek biologis, termasuk menginduksi ekspresi *sitokin, kemokin*, molekul yang menempel, begitu pula dengan aktivasi *neutrofil*. Hasil menunjukkan bahwa jahe menyebabkan penurunan kadar TNF- α yang signifikan sehingga dapat memperbaiki atau menurunkan *sitokin* IL-6 pro-inflamasi. Jahe terbukti menghambat respons inflamasi akut yang disebabkan oleh asam asetat pada model *kolitis ulserativa* melalui perbaikan kadar PGE2 dan TNF- α (Ezzat *et al.*, 2018).

Uraian-uraian di atas menjelaskan bahwa jahe merupakan salah satu tanaman herbal yang sangat berharga dan mempunyai khasiat yang luar biasa dengan banyak mekanisme yang telah dibuktikan dari berbagai penelitian yang dilakukan. Mekanisme jahe sebagai imunomodulator yaitu dengan pengaktifan *makrofag*, menurunkan ekspresi mRNA dan kadar protein *sitokin* tipe Th2, serta dengan aktivitas anti-inflamasi. Aktivitas antioksidan jahe diketahui sangat kuat sehingga dapat menurunkan elemen oksidatif dan menurunkan tingkat replikasi virus. Aktivitas antioksidan dan meningkatkan sistem imun yang ada pada jahe dapat menjadikan jahe sebagai herbal yang mendukung penyembuhan Covid-19.

REFERENSI

- Amatore, D., Sgarbanti, R., Aquilano, K., Baldelli, S., Limongi, D., Civitelli, L., Nencioni, L., Garaci, E., Ciriolo, M. R., & Palamara, A. T. (2015). Influenza virus replication in lung epithelial cells depends on redox-sensitive pathways activated by NOX4-derived ROS. *Cellular Microbiology*, *17*(1), 131–145. <https://doi.org/10.1111/cmi.12343>
- Andayani, R., Chismirina, S., Amanda Pratiwi, H., & Hayatul Husni, M. (2016). The quantity of neutrophil and *makrofag* after the application of red ginger on white rats with chronic periodontitis. *Padjadjaran Journal of Dentistry*, *28*(2), 100–105.
- Aryanta, I. W. (2019). MANFAAT JAHE UNTUK KESEHATAN. *Widya Kesehatan*, *1*(2), 39–43.
- Ezzat, S. M., Ezzat, M. I., Okba, M. M., Menze, E. T., & Abdel-Naim, A. B. (2018). The hidden mechanism beyond ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) potent in vivo and in vitro anti-inflammatory activity. *Journal of Ethnopharmacology*, *214*, 113–123. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.12.019>
- Hayati, K., Ningsih, R., & Latifah. (2015). Antioxidant Activity of Flavonoid from Rhizome *Kaemferia galanga* L. Extract. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, *4*(Oktober), 127–137.

Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. 2020. Studi Fitokimia pada Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val). *Majalah Farmasetika.*, 4. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25850>

Hong, W., Zhi, F. X., Kun, T. H., Hua, F. J., Huan Ling, L., Fang, F., Wen, C., Jie, W., & Yang, L. C. 2021. 6-Gingerol attenuates ventilator-induced lung injury via anti-inflammation and antioxidative stress by modulating the PPAR γ /NF- κ B signalling pathway in rats. *International Immunopharmacology*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2021.107367>

Jafarzadeh, A., Chauhan, P., Saha, B., Jafarzadeh, S., & Nemati, M. 2020. Contribution of monocytes and macrophages to the local tissue inflammation and cytokine storm in COVID-19: Lessons from SARS and MERS, and potential therapeutic interventions. In *Life Sciences* (Vol. 257). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118102>

Jafarzadeh, A., Jafarzadeh, S., & Nemati, M. 2021. Therapeutic potential of ginger against Covid-19: Is there enough evidence? In *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences* (Vol. 8, Issue 4, pp. 267–279). Beijing University of Chinese Medicine. <https://doi.org/10.1016/j.jtcms.2021.10.001>

- Khan, A. M., Shahzad, M., Raza Asim, M. B., Imran, M., & Shabbir, A. 2015. Zingiber officinale ameliorates allergic asthma via suppression of Th2-mediated immune response. *Pharmaceutical Biology*, 53(3), 359–367. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.920396>
- Khasamwala, R. H., Ranjani, S., Nivetha, S. S., & Hemalatha, S. 2022. COVID-19: an In Silico Analysis on Potential Therapeutic Uses of Trikadu as Immune System Boosters. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 194(1), 291–301. <https://doi.org/10.1007/s12010-021-03793-5>
- Masniah, M., Rezi, J., & Faisal, A. P. 202). Isolasi Senyawa Aktif dan Uji Aktivitas Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale) sebagai Imunomodulator. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 77–91. <https://doi.org/10.33759/jrki.v3i2.131>
- Munadi, R. 2020. Analisis Komponen Kimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan ekstrak Rimpang Jahe Merah (Zingiber officinaleRosc. Var rubrum). *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 2(1), 1–6.
- Wang, J., Prinz, R. A., Liu, X., & Xu, X. 2020. In vitro and in vivo antiviral activity of gingerenone a on influenza a virus is

mediated by targeting janus kinase 2. *Viruses*, 12(10).
<https://doi.org/10.3390/v12101141>

Yunita, F. 2021. PERANAN BAHAN ALAM DALAM PANDEMI COVID-19. *EBERS POPYRUS*, 27(1), 4–15.

Yusuf, A. A., Lawal, B., Abubakar, A. N., Berinyuy, E. B., Omonije, Y. O., Umar, S. I., Shebe, M. N., & Alhaji, Y. M. 2018. In-vitro antioxidants, antimicrobial and toxicological evaluation of Nigerian Zingiber officinale. *Clinical Phytoscience*, 4(1).
<https://doi.org/10.1186/s40816-018-0070-2>

Sumber Gambar:
Unsplash.com

IX

Bengkung: Bahan Alami sebagai Agen *Gastroprotektif*

Apt. Reza Pertiwi, M.Farm

Gastroprotektif sering kali dihubungkan dengan penyakit yang ditimbulkan oleh lambung. *Gastroprotektif* merupakan agen yang dapat melindungi mukosa lambung dari kerusakan. Kerusakan lambung biasa dikenal dengan penyakit tukak lambung. Tukak lambung dapat disebabkan oleh beberapa faktor sepertinya adanya infeksi bakteri *Helicobacter pylori*, efek samping penggunaan Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS), dan stres. Selain itu, pola hidup yang tidak sehat juga menjadi faktor terjadinya tukak

lambung, seperti pola makan yang tidak teratur, merokok, mengonsumsi alkohol, makanan asam, dan pedas. Mekanisme efek *Gastroprotektif* dapat dilakukan dengan menurunkan sekresi pepsin, asam lambung, serta meningkatkan prostaglandin endogen serta menurunkan kadar *leukotrien* (LTs). Mekanisme lainnya yaitu dengan menghambat pertumbuhan bakteri *H. Pylori* yang merupakan bakteri penyebab tukak lambung, serta dengan menghambat enzim H⁺/K⁺ ATPase yang berperan dalam sekresi asam lambung sehingga dapat menurunkan sekresi asam lambung.

Kerusakan pada lambung melalui beberapa mekanisme, yaitu:

A. Etanol

Tukak yang terbentuk pada lambung disebabkan oleh etanol, sesuai dengan teori bahwa etanol dapat menginduksi tukak lambung. Pemberian etanol yang berlebihan dapat merusak sawar mukosa lambung dengan cara meningkatkan produksi radikal bebas berupa *Reactive Oxygen Species* (ROS), sehingga menurunkan kemampuan antioksidan seluler dalam mempertahankan keseimbangan antara faktor agresif dan defensif, akibatnya kerusakan mukosa tidak dapat dihindari (Pratama, 2016).

Etanol yang diinduksikan cepat berpenetrasi ke dalam mukosa lambung, melepaskan radikal bebas dan

meningkatkan permeabilitas mukosa sehingga memungkinkan difusi balik *HCl*. Selain itu, dapat menyebabkan erosi lambung, disebabkan karena dalam proses metabolisme etanol menghasilkan *asetaldehid* produk oksidasi berupa dan asetat yang bersifat toksik bagi sel dan jaringan (Usman, 2016).

B. Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS)

OAINS adalah obat yang digunakan secara luas sebagai antipiretik, antiinflamasi, dan analgesik. Namun demikian, OAINS dapat menyebabkan *gastropati* dan bahkan tukak lambung jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. OAINS dapat menyebabkan *gastropati* karena OAINS menghambat COX (*cyclooxygenase*) yang merupakan enzim yang berperan dalam sintesis PGE₂ (prostaglandin E₂). Prostaglandin merupakan faktor perlindungan bagi mukosa lambung. Ada dua *isoform* COX yaitu COX-1 (*cyclooxygenase-1*) dan COX-2 (*Cyclooxygenase2*). COX-1 disintesis oleh kebanyakan sel tubuh sedangkan COX-2 hanya disintesis pada kondisi fisiologis tertentu. COX-1 menghasilkan *prostanoid* yang berfungsi sebagai *house keeping*, seperti yang ada di lambung yang berfungsi sebagai *sitoproteksi*, sedangkan COX-2 adalah sumber *prostanoid* untuk inflamasi dan kanker.

Ada dua jenis OAINS yang beredar di pasaran adalah OAINS non selektif dan OAINS selektif. OAINS non selektif menghambat COX-1 dan COX-2, sedangkan OAINS selektif hanya menghambat COX-2. Dengan demikian, OAINS non selektif lebih menimbulkan efek *gastropati* daripada OAINS selektif (Masbuchin *et al.*, 2014).

C. Infeksi Bakteri *Helicobacter pylori*

Helicobacter pylori merupakan salah satu bakteri yang menghuni lambung manusia. Infeksi bakteri *H. pylori* pada mukosa lambung manusia menjadi penyebab utama terjadinya peradangan atau inflamasi pada lambung. Secara klinis, semua manusia yang terinfeksi organisme ini dapat memiliki gejala gastritis yang dapat bertahan selama bertahun-tahun dan dapat berkembang menjadi inflamasi kronik. Infeksi *H. pylori* dikenal berhubungan dengan berbagai risiko terjadinya gastritis kronik, penyakit *ulkus peptikum/ peptic ulcer disease* (PUD) baik di lambung maupun duodenum, *gastric mucosal-associated lymphoid tissue* (MALT) *lymphoma*, dan adenokarsinoma lambung (Olokoba *et al.*, 2013).

Agen *Gastroprotektif* yang telah beredar dan banyak digunakan oleh masyarakat yaitu *sukralfat*. *sukralfat* memiliki mekanisme proteksi mukosa lambung dengan membentuk lapisan pada mukosa lambung untuk

menghalangi faktor agresif lambung yaitu asam lambung. *Sukralfat* juga bekerja dengan menghambat aktivitas pepsin, perlindungan dari asam, pembentukan kompleks *ulser adheren* dengan eksudat protein seperti fibrinogen dan albumin pada tukak dan pembentukan ikatan garam dengan empedu (Widayat *et al.*, 2018). *Sukralfat* secara selektif mampu mengikat pasta kental yang terbentuk pada suasana asam di dasar tukak sehingga dapat terbentuk lapisan sebagai pelindung mukosa terhadap garam empedu, pepsin, dan difusi asam. Selain itu *sukralfat* dapat bekerja melalui kemampuan *sitoproteksi*-nya dengan merangsang sekresi *mukus*, meningkatkan produksi prostaglandin dan bikarbonat sebagai pertahanan mukosa lambung (Wahyudi, 2018).

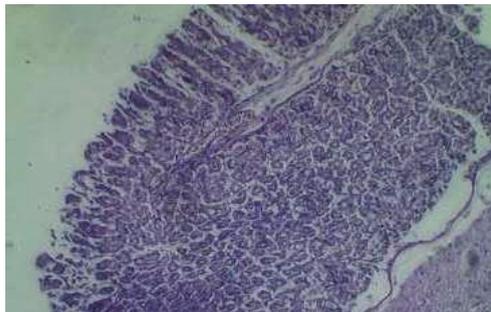
Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) merupakan famili *Fabaceae* dengan genus *Pachyrhizus*. Bengkuang berasal dari Amerika tropis, dan dibudidayakan sejak masa sebelum *Colombus*. Bengkuang telah dibudidayakan di sebagian besar daerah tropis dan subtropis karena tanaman ini mudah untuk dibudidayakan dan diperoleh hasil dengan cepat (Sorensen, 1996). Bengkuang berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan sumber karbohidrat dan protein nabati (Karuniawan dan Wicaksana, 2006).

Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) telah

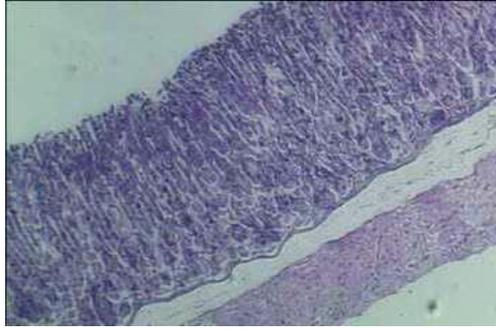
dikenal dengan baik oleh masyarakat Indonesia. Tanaman bengkuang mengandung *pachyrhizon*, *rotenon*, vitamin B1, dan vitamin C, selain itu umbi bengkuang mengandung inulin yang bermanfaat bagi kesehatan serta sering dimanfaatkan dalam pangan fungsional. Inulin merupakan polimer dari unit-unit fruktosa. Inulin bersifat larut di dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, tetapi difermentasi *mikroflora* kolon (usus besar), sehingga inulin berfungsi sebagai *prebiotik* (Susanto, 2011). Bengkuang merupakan buah yang kaya akan berbagai zat gizi yang sangat penting untuk kesehatan terutama vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung dalam bengkuang yang paling tinggi adalah vitamin C. Kandungan vitamin C yang cukup tinggi (20 mg/100 g), memungkinkan bengkuang digunakan sebagai sumber antioksidan yang potensial untuk menangkal serangan radikal bebas penyebab kanker dan penyakit degeneratif (Astawan, 2009).

Umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) memiliki potensi sebagai agen *Gastroprotektif*. Penelitian membuktikan bahwa perasan umbi bengkuang selama 12 hari menunjukkan aktivitas preventif sebagai agen *Gastroprotektif* pada mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi etanol. Perasan umbi bengkuang dengan dosis 40% memberikan aktivitas preventif yang paling efektif

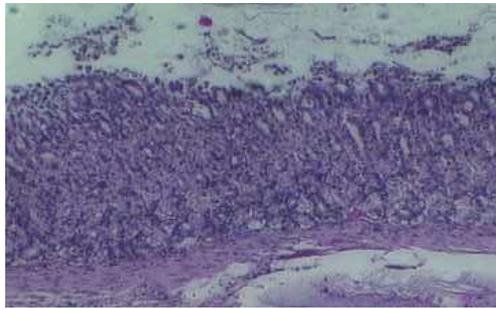
sebagai *gastroprotektif* dan lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif *sukralfat*. Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perasan umbi lobak dan bengkuang juga menunjukkan aktivitas *Gastroprotektif*, namun dosis yang paling efektif sebagai *gastroprotektif* pada mencit yang diinduksi etanol adalah dosis tunggal perasan umbi bengkuang dosis 300 mg/KgBB. Pada kombinasi umbi bengkuang dan lobak terjadi interaksi yang menyebabkan penurunan efek terapi umbi bengkuang sebagai *Gastroprotektif* sehingga dosis kombinasi menunjukkan aktivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan dosis tunggal. Gambaran histopatologi lambung mencit yang diberikan perasan umbi bengkuang mengalami perbaikan yang signifikan (Gambar 1).



(a)



(b)



(c)

Gambar 1 Histopatologi Lambung Mencit (a) Normal; (b) umbi bengkuang dosis 300 mg/kgBB; (c) kombinasi umbi bengkuang dan lobak dosis 300 mg/kgBB)

Umbi bengkuang memiliki aktivitas preventif sebagai *Gastroprotektif* sebagaimana dilaporkan oleh Pertiwi dan Saputra (2018), dan Pertiwi *et al.*, (2021). Pemberian perasan umbi bengkuang menunjukkan aktivitas *Gastroprotektif* yang lebih baik dibandingkan dengan *sukralfat*. Hal tersebut dikarenakan kandungan metabolit sekunder yang dimiliki oleh umbi bengkuang. Metabolit sekunder yang dimaksud yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin. Senyawa tersebut bersinergi untuk

memberikan aktivitas *Gastroprotektif* dengan berbagai mekanisme. Pemberian *sukralfat* selama 12 hari pada penelitian Pertiwi dan Saputra (2018), *sukralfat* memberikan rasio proteksi sebesar 71,47% dan pada penelitian Pertiwi *et al.*, (2021) *sukralfat* memberikan rasio proteksi sebesar 50%.

Flavonoid sebagai *gastroprotektif* bekerja dengan berbagai mekanisme, yaitu menstabilkan membran dan mempengaruhi beberapa proses metabolisme *intermediet*, mengoksidasi lipid dengan meningkatkan aktivitas enzim *Superoxide Dismutase* (SOD), dan meningkatkan kandungan prostaglandin pada mukosa lambung dengan merangsang *siklooksigenase* (COX- 1), serta memiliki aktivitas anti-inflamasi (Islamiah dan Sukohar, 2017).

Tanin juga diketahui memiliki sifat *styptic*, yaitu kemampuan untuk bereaksi dengan protein pada lapisan jaringan mukosa lambung. Kemampuannya itu berguna untuk melapisi lapisan terluar mukosa yang membuatnya kurang permeabel dan lebih tahan terhadap tukak atau iritasi (Souza *et al.*, 2012). Tanin bekerja dengan membentuk deposit *mikroprotein* kemudian akan membentuk lapisan perlindungan mukosa sehingga lebih tahan terhadap iritasi, kerusakan, dan ulkus. Sedangkan saponin bekerja dengan menghambat lesi mukosa

lambung sebagai pelindung selaput lendir lambung (Islamiah dan Sukohar, 2017).

Alkaloid dapat meningkatkan sekresi alkali dan lendir, mengurangi sekresi asam lambung, dan membantu menyembuhkan dan mencegah tukak lambung terhadap agen/faktor iritan dengan meningkatkan aliran darah ke mukosa lambung (Robiyanto dan Marsela, 2018). Senyawa alkaloid juga berkhasiat sebagai antibakteri di mana alkaloid mampu menghambat enzim *topoisomerase* sel bakteri, berperan dalam denaturasi protein, dan sebagai *interkelator* DNA. Kematian sel bakteri disebabkan karena lapisan dinding tidak terbentuk secara utuh atau bahkan rusak, di mana hal ini diakibatkan oleh alkaloid yang mengganggu komponen penyusun *peptidoglikan* pada sel bakteri. (Adila *et al.*, 2013).

Saponin sebagai agen *gastroprotektor* memiliki mekanisme kerja dengan meningkatkan *fibronektin*, di mana gumpalan fibrin yang terbentuk menjadi dasar dalam proses perbaikan luka (*reepitelisasi*) pada jaringan. Apabila gumpalan fibrin cepat terbentuk, maka *fibroblas* akan segera berproliferasi ke area luka untuk segera melakukan pemulihan jaringan (Indraswari, 2011). Saponin juga memiliki efek penghambatan pada lesi mukosa lambung sebagai pelindung selaput lendir

mukosa lambung (Islamiah dan Sukohar, 2017). Saponin sebagai antibakteri dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel (Madduluri *et al.*, 2013).

REFERENSI

- Adila, R., Nurmiati, dan Agustien, A. 2013. Uji Antimikroba *Curcuma* spp. Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(1), 1-7.
- Astawan, M. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Dian Rakyat. Jakarta.
- Goel, R.K., & Sairam, K. 2002. Anti-Ulcer Drugs from Indigenous Sources with Emphasis on *Musa sapientum*, *Tamrabhasma*, *Asparagus racemosus*, and *Zingiber officinale*. *Indian Journal of Pharmacology*; 34; 100-110.
- Harish, K., Sithivinayagam, M., dan Sundaram, S.M. 2016. Natural Therapy for peptic ulcer. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*, 4, 232-235.
- Indraswary, R. 2011. Efek Konsentrasi Ekstrak Buah Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) Topikal Pada Epitelisasi Penyembuhan Luka Gingiva Labial Tikus Sprague

Dawley in Vivo. *Jurnal Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 49(126), 1-16.

Islamiah, M.R., dan Sukohar, A. 2017. Efektivitas Kandungan Zat Aktif Daun Cincau Hijau (*Cyclea Barbata* Miers) dalam Melindungi Mukosa Lambung Terhadap Ketidakseimbangan Faktor Agresif dan Faktor Defensif Lambung. *Majority*, 7(1), 41-48. Septyarani, E. 2019. Potensi Buah Pare (*Momordica charantia*) Sebagai Agen Pengobatan Ulkus Peptikum. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 222-225

Karuniawan, A., and N. Wicaksana. (2006). Genetic relationships of yam bean *Pachyrhizus erosus* population based on morphological characters of flowers and leaves. [Indonesia]. *Buletin Agronomi IPB*. Vol. XXXIV No. 2: 98-105.

Madduluri, S., Rao, K.B., dan Sitaram, B. 2013. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indegenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(4), 679-684.

Masbuchin, A.N., Nurdiana, Suryana, B.P.P. 2014. Efek *Gastroprotektif* Bawang Prei (*Allium fistulosum*)

terhadap Gastropati pada Lambung Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Indometasin, *Majalah Kesehatan FKUB*, 1(4), 178- 189

Olokoba, A.B., Obateru, O.A., dan Bojuwoye, M.O. 2013. *Helicobacter pylori* eradication therapy: A review of current trends. *Niger Med J*. 54(1),1-4.

Pertiwi, R., & Saputra, H. M. 2019. Pengaruh perasan umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) terhadap gambaran histopatologi lambung Mencit (*Mus musculus* L.) dengan model tukak lambung. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*; 5; 56-61.

Pertiwi, R., Hanuun, A., Kurniawati, N., Siti Khodijah, P., Fita Lestari, D., Fitriani, D., & Notriawan, D. 2021. The effect of *Raphanus sativus* and *Pachyrhizus erosus* juice combination on the ethanol-induced gastric of mice. *Pharmaciana*; 11; 312-320.

Pratama, H. 2016. Eradikasi *Helicobacter pylori*. *CDK-243*, 43(8), 592-595

Robiyanto dan Marsela, M. 2018. Potensi Anti Ulcer Seduhan Serbuk Buah Mengkudu dan Kulit Daun Lidah Buaya Terhadap Gambaran Makroskopik Lambung. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 16(2), 182-195.

- Sorensen, M. 1996. *Promoting the conservation and use of neglected crops* 2: yam bean *Pachyrhizus* DC. International Plant Genetic Resources Institute, Italy.
- Souza FH, Jesus NZ, Gomes IF, Almeida LTJ, Morais Lima GR, Barbosa Filho JM. 2012. Tannins, peptic ulcers and related mechanisms. *Int J Mol Sci* 13(3):3203–3228.
- Susanto, A. 2011. Pemanfaatan Umbi Bengkuang untuk minuman sinbiotik. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.
- Usman S. 2016. Tingkat Kerusakan Mukosa Lambung pada Tikus Model yang diinduksi Etanol. *Mutiara Medika*. 16(1), 33-40.
- Wahyudi. 2018. Pengujian efektivitas ekstrak etanol daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) sebagai obat tukak lambung pada tikus jantan. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Widayat, W., Ghassani, I.K., dan Rijai, L. 2018. Profil Pengobatan dan DRP's pada Pasien Gangguan Lambung (Dyspepsia, Gastritis, Peptic Ulcer) di RSUD Samarinda. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(10), 539-547.

Sumber Gambar:
Unsplash.com

X

Buah Delima, Salah Satu Buah Surga yang Memiliki Sejuta Khasiat

By: apt.Rahmat A Hi Wahid, M.Farm

I ndah parasnya, manis rasanya, dan menjadi buah santapan bidadari surga. Itulah buah delima. Buah delima atau *Punica granatum* L. merupakan salah satu tanaman yang sedang *booming*, karena kaya akan khasiatnya bagi kesehatan. Kemampuannya untuk tumbuh pada berbagai

iklim (sedang, tropis maupun subtropis) membuat buah ini memiliki skala komersial yang tinggi.

Buah delima berasal dari Timur Tengah hingga Himalaya di India Utara. Buah ini telah dibudidayakan sejak zaman kuno di seluruh wilayah Mediterania di Asia, Kaukasus, Afrika Utara, dan Eropa. Dilaporkan tumbuh di Indonesia pada tahun 1416 dan diperkenalkan ke Amerika Latin hingga California oleh bangsa Spanyol pada tahun 1796. Saat ini, tumbuh subur di California dan Arizona sebagai bahan baku pembuatan jus. Daerah yang paling banyak menanam, membudidayakan, dan memanfaatkan buah delima adalah Mesir, Cina, Amerika Serikat, Spanyol, Afganistan, Turki, Suriah, Pakistan, Bangladesh, Iran, Irak, India, Myanmar, dan Arab Saudi. Ada beberapa kebun yang cukup komersial di daerah pantai Israel dan di lembah Yordania. Daerah dengan suhu tahunan rata-rata 20-24 °C sangat ideal untuk tumbuh, dan tanaman delima bisa rusak jika tumbuh pada suhu -11,0 °C. Hingga saat ini, Spanyol adalah negara produsen delima terbesar dengan kapasitas lebih dari 22.000 ton, disusul Amerika Serikat dengan kapasitas produksi sekitar 20.000 ton (Lim, 2013; Viana *et al.*, 2010).

Buah delima sering dianggap sebagai buah “Tuhan” di banyak etnik dan agama. Karena banyak muncul di dalam kitab agama-agama di dunia, seperti Al-Qur’an, Perjanjian

Lama Al-Kitab, dan Talmud Babilonia serta di dalam mitologi Mesir. Di dalam Al-Qur'an melukiskan sebagai buah surga santapan bidadari yang dikenal dengan sebutan *rumman*. Kata ini dituliskan dalam Al-Qur'an sebanyak tiga kali. Surat Ar-Rahman ayat 68, "Di dalam kedua surga itu ada buah-buahan, kurma, delima." Dan dua lainnya terekam dalam surat Al-An'am ayat 99 dan 141. Pada kedua ayat terakhir itu, delima bersanding dengan zaitun. Tidak hanya di dalam Al-Qur'an, kaum Nasrani juga mempercayai bahwa buah delima sebagai buah suci. Buah delima menampakkan bijinya yang banyak dan indah itu hingga kerap menjadi hiasan jubah para raja dan pemuka agama di era Mesir Kuno. Itu terekam dalam Kitab Keluaran 28:33 Perjanjian Lama. "*Delima dengan bijinya yang terbuka juga menjadi hiasan tiang-tiang suci pada masa itu.*"

Buah delima memiliki sejuta khasiatnya dan kerap disebut sebagai simbol kehidupan, kesehatan, panjang umur, kesuburan, pengetahuan, dan keabadian serta pengobatan. Dalam pengobatan Ayurveda, disebut sebagai "*a pharmacy unto itself*" (Thangavelu *et al.*, 2017). Dalam pengobatan tradisional Cina, dianggap sebagai ramuan anti penuaan. Sedangkan di Mesir, digunakan sebagai obat untuk antiinfeksi dan anti diabetes (Lim, 2013).

Buah delima sangat terkenal di masyarakat pada umumnya sebagai bahan campuran salad, jus, bumbu-bumbu,

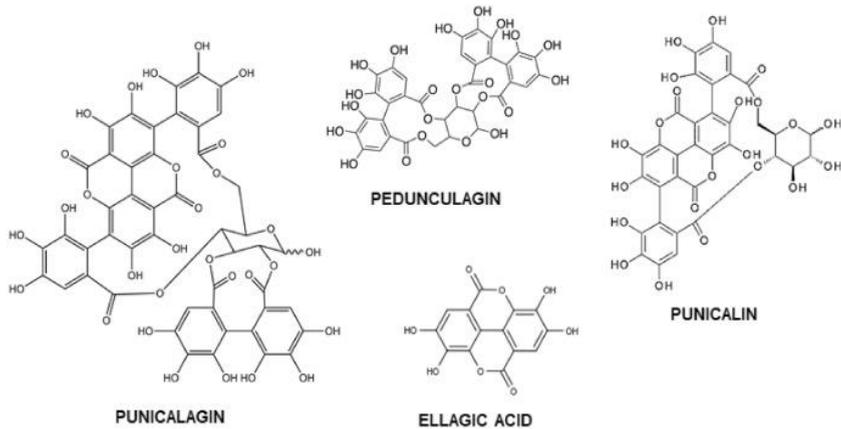
granola atau sebagai *topping* es krim, *yogurt* dan berbagai minuman segar lainnya. Di India Utara, sering diolah menjadi jus untuk makanan penutup dan dapat melunakkan daging karena enzim proteolitiknya. Di Pakistan, biji delima kering, *anardana* sebagai bumbu masakan sayuran dan kacang-kacangan. Di Turki, biji delima digunakan dalam salad dan sebagai hiasan untuk makanan penutup seperti *güllaç*. Sedangkan di Arab Saudi, jus delima yang diekstraksi dapat dipekatkan dan dibekukan untuk penggunaan jangka panjang. Selain itu juga jus dapat diolah menjadi gel dengan tambahan pektin dan gula (Lim, 2013). Jus delima adalah sumber *polifenol* yang kaya akan sifat antioksidannya. Selain itu juga, jus delima memiliki efek antiinflamasi, antihipertensi, dan antiteratogenik (Bonesi *et al.*, 2019).

Beberapa penelitian yang telah dipublikasikan membuktikan berbagai manfaat kesehatan dari buah, akar, kulit batang, daun, dan bunga delima, antara lain antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antiaterosklerosis, antihipertensi, antiulkus, antidiabetes, antijamur, antivirus, nefroprotektif, neuroprotektif, penyembuhan luka, imunostimulan, disfungsi ereksi, penyakit pada pernafasan, dan sebagai alternatif terapi seriawan (Wang *et al.*, 2018) (Hip Kam & Neergehen, 2022; Thangavelu *et al.*, 2017) (Viladomiu *et al.*, 2013) (Wahid & Lailli, 2021). Sifat plurifarmakologis ini dianggap berasal dari sejumlah besar

senyawa *fenolik*, yang terdiri dari antosianin, *katekin*, dan flavonoid kompleks lainnya, serta kaya kandungan tanin terhidrolisis, termasuk *punicalagin*, asam *ellagic*, *pedunculagin*, *punicalin*, dan asam *galagik*. Di mana komponen tersebut mampu mencegah berbagai kerusakan akibat stres oksidatif sehingga mampu melindungi sel dari radikal bebas (Chaubey *et al.*, 2021; Thangavelu *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2018).

Penelitian telah mengungkapkan bahwa jus buah delima efektif pada penghambatan pada berbagai jenis virus pada uji *in vivo*. Jus delima dapat menonaktifkan *human immunodeficiency virus* (HIV) dengan menghambat ikatan virus dengan CD4. Studi lain juga menunjukkan bahwa senyawa aktif *punicalagin*, *polifenol* dalam jus delima memiliki aktivitas virusidal yang potensial terhadap *virus herpes simpleks* pada sel inang Vero (Neurath *et al.*, 2004). Sundararajan *et al.* (2010) menemukan bahwa pengobatan lima menit dengan ekstraksi serbuk jus delima pada 800 ug/ml-1 signifikan menurunkan (3 log) titer influenza virus: virus influenza A sub tipe H1N1 dari manusia (Sundararajan *et al.*, 2010). Studi terbaru menunjukkan bahwa beberapa tanaman yang kaya antosianin dan *tannin* seperti delima bisa bermanfaat untuk menyembuhkan COVID-19 pada uji *in vitro-in silico*. Senyawa antosianin *terpoliasasi* (seperti *phacelianin*, *cyanodelphin*, *gentiodelphin*, dan *tecophilin*) dan

tanin terhidrolisis (seperti *tercatain*, *pedunculagin*, dan *castalin*) dapat menghambat *protease* mirip papain SARS-CoV-2 dan replikasi virus (Suručić *et al.*, 2021; Tito *et al.*, 2021).



Gambar 1 Struktur molekul dari *punicalagin*, *pedunculagin*, *asam galat*, dan *punicalin* dari buah delima (Sumber: Hip Kam & Neergehen, 2022).

Tabel 1 Kandungan Delima per 100 gram Takar (Bhowmik *et al.*, 2013) (Dumlu & Gürkan, 2007).

Kandungan	Kadar
Air	78,00%
Protein	1,60%
Fosfor	12-43 ppm
Lemak	0,10%
Besi	0,3 mg
Mineral	0,70%
Vitamin C	312-1.050 mg
Karbohidrat	14,50%
Vitamin B Kompleks	Sedikit
Serat	5,10%

Kalori	65kkal
Natrium	35-76 ppm
Sterol	5,78-8,43 %
Antosianin	2.100-4.400 mg/L
Kalium	250-1.200 ppm
Kalsium	35-326 ppm
Magnesium	176-427 ppm

Elfalleh *et al.*, (2009) menemukan total gula sari buah delima terdiri dari 7 g/100 mL fruktosa dan 8 g/100 mL glukosa, 9,46 mg/100 mL fosfor, dan 271,94 mg/100 mL kalium. Kulitnya masing-masing mengandung 9,43 dan 210,86 mg/100 g fosfor dan kalium. Kandungan natrium hampir 7 mg/100 mL baik dalam kulit maupun jus (Elfalleh *et al.*, 2011).

Komposisi nutrisi pada jus delima sebanding dengan buah utuh. Nilai protein dan lemak lebih tinggi pada buah utuh dibandingkan dengan jus karena bijinya, yaitu 10% dari berat aril (kantong jus) (Thomas, Robin Gebhardt, 2008). Jus delima aril dilaporkan menyediakan sekitar 16% dari kebutuhan vitamin C harian orang dewasa per 100 mL porsi, dan menjadi sumber vitamin B5 (asam *pantotenat*), potasium, dan *polifenol* yang baik. Kandungan tokoferol (α -tokoferol, γ -tokoferol, dan δ -tokoferol) berturut-turut adalah 165,77, 107,38, dan 27,29 mg/100 g dari biji delima kering (Elfalleh *et al.*, 2011).

Berbicara mengenai komposisi fitokimia hingga khasiat dari buah delima memang tidak akan pernah

habisnya. Awalnya saya berpikir untuk membuat tulisan ini singkat dan padat mungkin. Tetapi di tengah perjalanan menulis, saya menemui berbagai macam literatur yang sangat banyak dan menarik untuk dikaji secara ilmiah.

Harapannya, budidaya, pemanfaatan, hingga produksi skala besar dengan kualitas tinggi terkait buah delima di Indonesia juga perlu digiatkan seperti yang dilakukan di negara Amerika, Timur Tengah dan Eropa. Sehingga dapat meningkatkan perekonomian, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Melihat ekspor produk *pharmaceutical* dan kosmetik berbasis herbal sangat berpotensi untuk dikembangkan karena permintaan pasar impor dunia terhadap produk tersebut tumbuh pesat, rata-rata 17% dan 15% per tahun. Sehingga Indonesia punya peluang yang besar untuk menjadi salah satu negara terbesar dalam industri obat tradisional dan kosmetika alami berbahan baku delima karena peluang pasarnya pun cukup besar.

REFERENSI

Bhowmik, D., Gopinath, H., Kumar, B. P., Duraivel, S., Aravind, G., & Kumar, K. P. S. 2013. Medicinal Uses of *Punica granatum* and Its Health Benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(5), 28–35.

- Bonesi, M., Tundis, R., Sicari, V., & Loizzo, M. R. 2019. The Juice of Pomegranate (*Punica granatum* L.): Recent Studies on Its Bioactivities. *Quality Control in the Beverage Industry: Volume 17: The Science of Beverages*, 459–489. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816681-9.00013-8>
- Chaubey, M. G., Chauhan, A. P., Chokshi, P. R., Amin, R. S., Patel, S. N., Madamwar, D., Rastogi, R. P., & Singh, N. K. 2021. Therapeutic potential of bioactive compounds from *Punica granatum* extracts against aging and complicity of FOXO orthologue DAF-16 in *Caenorhabditis elegans*. *EXCLI Journal*, 20, 80. <https://doi.org/10.17179/EXCLI2020-3011>
- Dumlu, M. U., & Gürkan, E. 2007. Elemental and nutritional analysis of *Punica granatum* from Turkey. *Journal of Medicinal Food*, 10(2), 392–395. <https://doi.org/10.1089/JMF.2006.295>
- Elfalleh, W., Tlili, N., Nasri, N., Yahia, Y., Hannachi, H., Chaira, N., Ying, M., & Ferchichi, A. 2011. Antioxidant capacities of phenolic compounds and tocopherols from Tunisian pomegranate (*Punica granatum*) fruits. *Journal of Food Science*, 76(5). <https://doi.org/10.1111/J.1750-3841.2011.02179.X>

Hip Kam, A., & Neergheen, V. S. 2022. Nutraceutical and phytopharmaceuticals in immune health. *Nutrition and Functional Foods in Boosting Digestion, Metabolism and Immune Health*, 445–475. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821232-5.00024-0>

Lim, T. K. 2013. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 5, Fruits. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 5, Fruits*, 1–943. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-5653-3>

Neurath, A. R., Strick, N., Li, Y. Y., & Debnath, A. K. 2004. Punica granatum (Pomegranate) juice provides an HIV-1 entry inhibitor and candidate topical microbicide. *BMC Infectious Diseases*, 4, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-4-41>

Sundararajan, A., Ganapathy, R., Huan, L., Dunlap, J. R., Webby, R. J., Kotwal, G. J., & Sangster, M. Y. (2010). Influenza virus variation in susceptibility to inactivation by pomegranate polyphenols is determined by envelope glycoproteins. *Antiviral Research*, 88(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2010.06.014>

Suručić, R., Travar, M., Petković, M., Tubić, B., Stojiljković, M. P., Grabež, M., Šavikin, K., Zdunić, G., & Škrbić, R. 2021.

Pomegranate peel extract polyphenols attenuate the SARS-CoV-2 S-glycoprotein binding ability to ACE2 Receptor: In silico and in vitro studies. *Bioorganic Chemistry*, 114(June).
<https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2021.105145>

Thangavelu, A., Elavarasu, S., Sundaram, R., Kumar, T., Rajendran, D., & Prem, F. 2017. Ancient seed for modern cure – pomegranate review of therapeutic applications in periodontics. *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 9(5), 11.
https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS_101_17

Thomas, Robin Gebhardt, S. 2008. *Nutritive value of pomegranate fruit and juice. Maryland Dietetic Association Annual Meeting, April 11, 2008, Rockville, MD.* Maryland Dietetic Association Annual Meeting, April 11, 2008, Rockville, MD.
<https://www.ars.usda.gov/research/publications/publication/?seqNo115=224949>

Tito, A., Colantuono, A., Pirone, L., Pedone, E., Intartaglia, D., Giamundo, G., Conte, I., Vitaglione, P., & Apone, F. 2021. Pomegranate Peel Extract as an Inhibitor of SARS-CoV-2 Spike Binding to Human ACE2 Receptor (in vitro): A Promising Source of Novel Antiviral Drugs. *Frontiers in Chemistry*, 9(April), 1–11.

<https://doi.org/10.3389/fchem.2021.638187>

Viana, G. S. B., Menezes, S. M. S., Cordeiro, L. N., & Matos, F. J. A. 2010. Biological effects of pomegranate (*Punica granatum* L.), especially its antibacterial actions, against microorganisms present in the dental plaque and other infectious processes. *Bioactive Foods in Promoting Health*, 457–478. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374628-3.00031-1>

Viladomiu, M., Hontecillas, R., Lu, P., & Bassaganya-Riera, J. 2013. Preventive and Prophylactic Mechanisms of Action of Pomegranate Bioactive Constituents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : ECAM*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/789764>

Wahid, R. Ah., & Lailli, V. 2021. Potential Therapy from *Punica granatum* Peel Extract for the Treatment of Recurrent Aphthous Stomatitis. Design, Formulation and Characterisation of a Mucoadhesive Patch. *Medico Legal Update*, 21(3), 458–463. <https://doi.org/10.37506/MLU.V21I3.3031>

Wang, D., özen, C., Abu-Reidah, I. M., Chigurupati, S., Patra, J. K., Horbanczuk, J. O., Józwiak, A., Tzvetkov, N. T., Uhrin,

P., & Atanasov, A. G. 2018. Vasculoprotective Effects of Pomegranate (*Punica granatum* L.). *Frontiers in Pharmacology*, 9(MAY).
<https://doi.org/10.3389/FPHAR.2018.00544>

Profil Penulis

Penulis 1



apt. Winda Trisnawati, M.Farm, lahir di Jambi, 8 Januari 1991. Beliau Memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, pada tahun 2014. Kemudian Melanjutkan Pendidikan Profesi Apoteker dan Magister Farmasi Klinik secara bersamaan (*double degree program*) di Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan dari tahun 2014 hingga Desember 2016. Pada Januari 2017 beliau bekerja di Rumah Sakit berskala internasional yaitu Rumah Sakit Premier Jatinegara di Jakarta Timur sebagai farmasi klinik dan aktif sebagai Sekretaris Utama di Komite PPRA serta *geriatri*. Beliau mengakhiri karier tepat pada Desember 2021. Sejak tahun 2018 hingga Saat ini beliau tercatat pula sebagai dosen aktif di Rumpun Farmasi Klinik dan Komunitas Prodi D3 dan S1 Farmasi di Stikes Muhammadiyah Kuningan. Saat ini selain sebagai dosen beliau adalah pengusaha di bidang kesehatan yaitu sebagai pemilik Apotek dan Klinik Pratama yang menyediakan layanan dokter umum dan dokter gigi. Selain itu beliau juga merupakan pengusaha di bidang *fashion* wanita. Beliau kerap kali menjadi pembicara di berbagai

seminar kefarmasian baik nasional dan internasional dengan berbagai latar belakang rekam jejak yang telah dimiliki tersebut.

Penulis 2



apt. Lalu Muhammad Irham, M.Farm., Ph.D., lahir di Sakra, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 08 Agustus 1991. Saat ini dia adalah dosen di Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Dia memperoleh gelar Sarjana, profesi Apoteker, dan Magister bidang Farmasi Klinik di Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Sejak tahun 2016, dia bergabung sebagai dosen di Universitas Ahmad Dahlan. Dia memperoleh gelar Ph.D. (S3) pada Tahun 2021 dari Program Pharmacogenomic and Pharmacoproteomic in School of Pharmacy, College of Pharmacy, Taipei Medical University, Taiwan. Sejak master sampai S3 dia konsisten melakukan penelitian bidang *genomik* dan *farmakogenomik*. Saat ini, ia mengembangkan penelitiannya ke arah *Bioinformatik* dan *drug repurposing* menggunakan informasi genetik.

Penulis 3



apt. Saftia Aryzki, M.Farm., lahir di Banjarmasin pada tanggal 20 September 1990. Saat ini dia adalah dosen di Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia Banjarmasin. Dia memperoleh gelar Sarjana di Universitas Lambung Mangkurat, profesi Apoteker di Universitas Islam Indonesia, dan Magister bidang Farmasi Klinis di Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Sejak 2016 sudah menjadi Dosen di bidang Farmasi. Sejak master sampai saat ini dia konsisten melakukan penelitian bidang Farmasi Klinis dan Komunitas.

Penulis 4



apt. Noverda Ayuchecaria, M.Farm., Noverda yang berarti November dan Ayuchecaria yang berarti perempuan yang dilahirkan secara *caesar* dilahirkan di Palangka Raya 24 November 1990. Penulis mengawali pendidikan di bidang farmasi di SMK Farmasi ISFI Banjarmasin, Setelah itu penulis menempuh pendidikan S1, profesi apoteker dan S2 di Universitas Ahmad Dahlan. Penulis dengan latar belakang farmasi klinis ini kemudian mengabdikan sebagai dosen dari tahun 2016. Sekarang penulis tercatat sebagai salah satu ASN

tenaga pendidik di Universitas Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah dan sedang fokus merintis pendidikan farmasi di Universitas tersebut.

Penulis 5



apt. Tatang Tajudin, M.Farm., lahir di Sumedang pada 09 April 1991 dan sekarang menetap di Cilacap. Menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 04 Keluang MUBA SUM_SEL pada tahun 2003, dan melanjutkan pendidikan di MTs dan MA Pon-Pes Assalam SUM_SEL, 2006 dan 2009. S1 Farmasi di STIKES BTH, 2013. Profesi Apoteker Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2014. S2 Farmasi Klinis Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 2018. Sekarang aktif sebagai dosen di Universitas Al-Irsad Cilacap, beliau juga aktif di organisasi Ikatan Apoteker Indonesia.

Penulis 6



apt. Muhammad Riki Shindi Praristiya, M. Farm., Lahir di Banjarmasin pada Bulan Februari tahun 1989. Mendapatkan gelar Sarjana di Universitas Muhammadiyah Banjarmasin. Kemudian melanjutkan pendidikan gelar Magister dan profesi di Universitas Ahmad Dahlan Jogjakarta. Semenjak awal progres akademik telah tertarik ke bidang Farmasi dan kosmetika bahan alam. Saat

ini tercatat sebagai dosen di Stikes Darul Azhar Batulicin dengan status tugas belajar melanjutkan pendidikan doktoral pada Departemen Clinical Drug Development of Herbal Medicine di Taipei Medical University, Taiwan, untuk lebih mendalami *skill* dan pengalaman di bidang Riset dan Akademik.

Penulis 7



apt. Mustika Muthaharah, M.Farm., lahir di Banjarmasin, Kalimantan Selatan pada tanggal 23 Maret 1991. Memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Bakti Kencana, Bandung pada tahun 2013.

Melanjutkan Pendidikan Profesi Apoteker dan Magister Bidang Farmasi Klinis di Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Sejak Februari 2014 hingga Mei 2016. Saat ini tercatat sebagai dosen aktif di Departemen Farmakologi, Farmasi Klinis dan Komunitas Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin. Saat ini fokus dalam penelitian terkait *farmakovigilans* obat baik obat sintesis maupun obat bahan alam.

Penulis 8



apt. Anna Khumaira Sari, S.Farm., M.Farm.

Lahir di Barabai pada tanggal 17 Oktober 1991. Saat ini bekerja sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Memperoleh gelar Sarjana, Profesi Apoteker, dan Magister bidang Pengembangan Obat, Kosmetika, dan Bahan Alam di Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Memulai karier sebagai dosen sejak tahun 2015 di bidang kimia farmasi, dan sampai saat ini konsisten melakukan penelitian bidang kimia farmasi dan bahan alam dengan memanfaatkan bahan alam yang ada di Kalimantan Selatan.

Penulis 9



apt. Reza Pertiwi, S.Farm., M.Farm. lahir

di Bengkulu pada tanggal 13 Oktober 1993. Saat ini dia adalah dosen di Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu. Dia memperoleh gelar Sarjana, profesi Apoteker, dan Magister bidang Pengembangan Obat, Kosmetika, dan Bahan Alam di Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Sejak 2016, dia bergabung sebagai dosen di Universitas Bengkulu. Sejak master sampai saat ini dia

konsisten melakukan penelitian bidang farmakologi. Saat ini, ia mengembangkan penelitiannya ke arah pengobatan herbal menggunakan bahan alam yang berada di wilayah Provinsi Bengkulu.

Penulis 10



apt. Rahmat A Hi Wahid, M.Farm., lahir di Ambon, 25 Oktober 1992, menyelesaikan pendidikan Sarjana Farmasi S1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2014. Program Profesi Apoteker diselesaikan tahun 2016 dan S2 Farmasi (bidang Farmasi Klinik) pada tahun 2018 di Universitas Ahmad Dahlan. Penulis tercatat sebagai dosen di Program Studi Farmasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta sejak 2019. Kegiatan akademik penulis adalah memberikan kuliah program Sarjana-1 Farmasi. Di samping itu juga melakukan riset dan membimbing penelitian mahasiswa dengan konsentrasi topik *Biomolekuler*, Farmasi Klinik, dan Bahan Alam. Email: rahmat@upy.ac.id.

